

AFONSO CORREIA GOMES DE NORONHA

**RAZÕES DA NÃO UTILIZAÇÃO DE BIODIGESTORES EM
GRANJAS SUINÍCOLAS EM MARECHAL CÂNDIDO RONDON
– PR.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, do Centro de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/*Campus* Toledo, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Weimar Freire Rocha Junior

Toledo
2009

Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca Universitária
UNIOESTE/Campus de Toledo.
Bibliotecária: Marilene de Fátima Donadel - CRB – 9/924

N852r	Noronha, Afonso Correia Gomes de Razões pela não utilização de biodigestores em granjas suínolas em Marechal Cândido Rondon - PR / Afonso Correia Gomes de Noronha. -- Toledo, PR : [s. n.], 2009. 85 f. Orientador: Dr. Weimar Freire da Rocha Júnior Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Campus de Toledo. Centro de Ciências Sociais Aplicadas 1. Biodigestores 2. Gestão ambiental 3. Desenvolvimento sustentável 4. Suínos – Criação – Marechal Cândido Rondon (PR) – Aspectos ambientais 5. Economia agrícola I I. Rocha Júnior, Weimar Freire da II.T. CDD 20. ed. 338.1 333.953914
-------	---

AFONSO CORREIA GOMES DE NORONHA

**RAZÕES DA NÃO UTILIZAÇÃO DE BIODIGESTORES EM
GRANJAS SUINÍCOLAS EM MARECHAL CÂNDIDO RONDON
– PR.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, do Centro de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/*Campus* Toledo, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Christian Luiz da Silva
Universidade Tecnológica do Paraná

Prof. Dr. Jefferson Andronio Raimundo
Staduto
Universidade do Oeste do Paraná/*Campus*
Toledo, PR.

Prof. Dr. Weimar Freire Rocha Junior
Universidade Estadual do Oeste do
Paraná/*Campus* Toledo, PR.
Orientador

Toledo, 04 de setembro de 2009

A Deus, pela oportunidade...

A Denise, esposa, amada e companheira em todas
as horas e sem a qual nada aconteceria...

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Weimar, orientador, pela paciência, compreensão e colaboração.

Aos professores e colegas de Curso, pois juntos trilhamos uma etapa importante de nossas vidas.

Aos amigos e colegas, pela força e pela vibração em relação a esta jornada.

Àqueles cujas circunstâncias me impedem de expressá-los, mas sem a valorosa ajuda este trabalho não se viabilizaria.

Aos entrevistados, pela concessão de informações valiosas para a realização deste estudo.

NORONHA, Afonso Correia Gomes de, **Razões pela não utilização de biodigestores em granjas suínícolas em Marechal Cândido Rondon – PR.** 2009. 85 f. Dissertação (Programa *Stricto Sensu*, Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade do Oeste do Paraná – *Campus* Toledo, PR.

RESUMO

O atual modelo econômico leva a sociedade a explorar os recursos naturais de forma inadequada, além de gerar sistemas antrópicos que nem sempre estão em equilíbrio com a natureza. A suinocultura é um destes sistemas, necessitando de políticas e ações que venham a dar sustentabilidade à atividade. Esta pesquisa teve como foco identificar as razões pelas quais a tecnologia da biodigestão não é utilizada por um grupo de produtores no município de Marechal Cândido Rondon, PR. Com esta finalidade buscou-se demonstrar qual é o procedimento da biodigestão e quais o biodigestores mais conhecidos, além de conceituar gestão ambiental, desenvolvimento e crescimento econômico, integrando a idéia da sustentabilidade. Pesquisas realizadas em 2003, relativas à utilização de biodigestores no final do século passado, por técnicos da Embrapa Suínos e Aves e semelhante trabalho no município de Toledo, PR, colaboraram nas análises dos dados obtidos, em face de comprovação de que fatos ocorridos naquela época não são diferentes na atualidade. Identificou-se que a baixa escolaridade, os desconhecimento da tecnologia da biodigestão, o não aproveitamento do biogás fruto da digestão anaeróbica, levou ao descrédito do processo e na atualidade não está sendo muito diferente. Os incentivos dados naquela época não foram suficientes, e o abandono do suinocultor, pelos técnicos, fez com estes utilizassem o biodigestor como simples esterqueiras. Na atualidade se não houver comprometimento dos órgãos competentes e das associações/cooperativas no sentido de desenvolver ações efetivas que venham a informar o produtor bem como a incentivá-lo com recursos adequados aos resultados obtidos com a suinocultura, o mesmo descrédito poderá ocorrer. As consequências para o meio ambiente, neste caso, poderão ser desastrosas.

Palavras-chaves: biodigestores, gestão ambiental, desenvolvimento sustentável.

NORONHA, Afonso Correia Gomes de, **Reasons for the non-use of the biodigestors in swine farms in Marechal Candido Rondon, PR.** 2009. 85 f. Dissertação (Programa *Stricto Sensu*, Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade do Oeste do Paraná – *Campus* Toledo, PR.

ABSTRACT

The actual economic model takes the society to exploit the natural resources in an inadequate way, besides generating anthrop systems which are not always in concordance with nature. The swine culture is one of these systems, which needs some policies and actions in order to give the activity some sustainability. This research aimed at identifying the reasons why bio-digestion technology is not used by a group of producers in Marechal Candido Rondon, Parana state, Brazil. With this goal, it is demonstrated which procedures of bio-digestion there are in the city, and which bio-digesters are the most popular there. In addition, it is showed the conceptions of environmental management, development, and economic growth, by integrating the idea of sustainability. Some research, made in 2003, related to the use of bio-digesters in the end of the last century, by some Embrapa swine and poultry' technicians, and also some similar research in Toledo, Parana state, Brazil, helped the data analysis, comparing the facts of that time with the actual differences. It was identified that producers' poor education, lack of knowledge about bio-digestion technology, and the non-use of the biogas from the anaerobic digestion, took them to a lack of credibility of the process, which at the current moment is not a different reality. The support offered that time was not sufficient, as well as the incredibility of the technicians dispended with the producers, made the latter use the bio-digester as a waste facility. Nowadays, that same incredibility may occur if there is not any commitment of the competent sectors and associations, in order to develop effective actions to inform and encourage the producers for using the adequate resources in the swine culture. In this case, the consequences for the environment may be disastrous.

Keywords: biomanagers, environment management, sustainable development.

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - Comparação das características de construção do biodigestor chinês e indiano.....	22
TABELA 02 – Produção de dejetos na suinocultura da Região Sul.....	30

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Biodigestor indiano com cúpula móvel.	20
FIGURA 02 - Biodigestor chinês.	21
FIGURA 03 - Biodigestor desenvolvido pela Marinha de cúpula de lona impermeabilizada.	23
FIGURA 04 - Biodigestor com gasômetro de PVC.....	24
FIGURA 05 - Biodigestor solar tubular.	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CO ₂	- Dióxido de carbono
CH ₄	- Metano
H ₂ S	- Sulfeto de hidrogênio
Kcal/m ³	- Calorias por metro cúbico
PVC	- Policloreto de Vinila
O ₂	- Oxigênio
N ₂	- Nitrogênio
H ₂ O	- Água
EIA	- Estudo de Impacto Ambiental
SEMA	- Secretaria do Meio Ambiental
CETESB	- Companhia de tecnologia de Saneamento Ambiental
CEPRAM	- Conselho Estadual de Proteção Ambiental
RIAM	- Relatórios de impactos sobre o Meio Ambiente
IDH	- Índice de Desenvolvimento Humano
RSC	- Responsabilidade Social Corporativa
WBCSO	- <i>World Business Council For Sustainable Development</i>
CEC	- Controle e Comando
IM	- Instrumentos de Mercado
PNMA	- Política Nacional do Meio Ambiente
NPK	- Nitrato, Potássio e Fósforo
UPL	- Unidade Produtiva de Leitões
CT	- Ciclo Terminador
CC	- Ciclo Completo
ANEEL	- Agência Nacional de Energia Elétrica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	BIODIGESTÃO	16
2.1	Biogás.....	16
2.2	Processo de Digestão e Biodigestores.....	18
2.3	Biodigestores.....	19
2.4	O Produto da Biodigestão	26
2.4.1	Utilização do Biogás.....	27
2.4.2	Biogás como Fonte de Energia Elétrica na Região Sul do Brasil.....	29
2.4.3	A Utilização do Biofertilizante	31
3	MEIO-AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	33
3.1	Implicações socioambientais do modelo de produção	37
3.2	Gestão Ambiental.....	44
3.3	Desenvolvimento Sustentável	47
3.4	Gestão Ambiental e Suinocultura	50
4	METODOLOGIA	54
5	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS.....	57
5.1	Breve Histórico do Município Pesquisado.....	58
5.2	Perfil e atributos dos suinocultores	59
	SUGESTÕES	74
	CONCLUSÃO.....	77

1 INTRODUÇÃO

O modelo econômico adotado a partir da Revolução Industrial tem levado ao consumo desenfreado de recursos naturais. Como decorrência desta opção a humanidade já enfrenta sérios problemas em relação ao equilíbrio entre os sistemas antrópicos e os naturais. Outro fator influenciador neste processo é o crescimento da população, muito superior à capacidade da natureza de absorver todo resíduo proveniente da população e dos meios de produção.

Com o crescimento populacional torna-se necessário o aumento da produção de alimentos. A dinâmica deste processo certamente não terá fim, podendo chegar a níveis irreversíveis. Por outro lado, não se pode deixar de alimentar toda esta massa, mas ações deverão ser planejadas e efetivamente realizadas visando o equilíbrio entre os sistemas desenvolvidos pelo homem e o natural.

A suinocultura brasileira é um dos sistemas antrópicos que respondeu as necessidades de alimentação da população não só interna, mas também externa, pois atualmente o país é o terceiro maior exportador de carne suína no mundo. Ademais, foram desenvolvidas novas tecnologias de produção e pesquisas no melhoramento genético, na saúde e na alimentação dos animais.

Apesar das melhorias ocasionadas, a suinocultura tem no dejetos fator altamente desfavorável, visto que o nível de poluição causado gera grande ônus para o meio-ambiente, a ponto de que em certos casos não compensa efetivar o processo de despoluição de pequenos rios frente ao custo, em face disto os órgãos governamentais competentes limitam os produtores no número de cabeças, como medida preventiva.

Este tipo de medida não diminui o processo de poluição apenas regulariza a quantidade de dejetos lançado nos rios ou acumulados em esterqueiras, adiando os problemas causados pelo resíduo. Há, então, necessidade do desenvolvimento de medidas que venham a mitigar os efeitos ambientais dos resíduos suinícolas e a biodigestão se apresenta como um fator fundamental neste processo.

A biodigestão evitará o lançamento do dejetos nos rios ou a penetração em lençóis freáticos, além de permitir a utilização do resultado do processo da biodigestão em prol da propriedade podendo gerar recursos adicionais aos produtores reduzindo, de certa forma, seus custos de produção, pois o produto resultante do processo de digestão do dejetos poderá ser convertido em energia elétrica ou térmica, assim como utilizado como adubo orgânico na produção vegetal.

A proposta para utilização de biodigestores no Brasil não é recente. Devido à crise energética ocorrida na década de 1970/80 e baseado nas experiências chinesas e indianas com a utilização destes equipamentos como fonte alternativa de geração de energia, o governo brasileiro incentivou a utilização desta tecnologia com os mesmos propósitos da China e da Índia. A intenção estava em resolver dois problemas básicos, a geração de energia através de fonte renovável e o impacto ambiental, apesar de que na época esta não era a maior preocupação ainda. Entretanto, a falta de conhecimento, de incentivo e a idéia que para suinocultura o biodigestor era a solução para a geração de energia elétrica e para a poluição ambiental, frustrou a tentativa.

Atualmente a utilização do biodigestor nas propriedades suinícolas é muito pequena. A título de exemplo, o município de Cafelândia, PR, localizada na microrregião de Cascavel, PR; possui um plantel de 22.508 cabeças (PPM, 2007) divididas entre os produtores locais, não existindo sequer um único biodigestor. Isto significa que os dejetos são armazenados em esterqueiras ou despejados nos rios da região. Aliado aos resíduos provenientes de uma das maiores cooperativas avícolas do Estado do Paraná, instalada na cidade, pode-se inferir que as conseqüências futuras serão desastrosas.

Em Marechal Cândido Rondon, PR, a produção de suínos é destaque na economia municipal, estando muitos dos produtores vinculados a uma organização local e outros integrados a empresas de outros municípios. Os primeiros, foco deste estudo, totalizam cerca de duzentos e vinte produtores, e segundo informações preliminares não utilizam a tecnologia da biodigestão para tratamento do resíduo de suas propriedades, mesmo sendo, de certa forma, divulgado os danos ambientais provenientes da falta de tratamento.

Baseado neste contexto esta pesquisa pretende responder ao seguinte questionamento: quais as razões que levam este grupo de produtores não utilizar o biodigestor em suas granjas?

As hipóteses consideradas estão na questão do custo de implantação, na falta de incentivo por parte dos órgãos competentes, aliado à falta de informação e de assistência técnica. Podendo até ser considerado um fator cultural, pois tal procedimento nunca foi utilizado por gerações anteriores às dos atuais proprietários, levando a manutenção do *status quo*. Destaca-se, entretanto, com principal motivo o desconhecimento referente ao uso da tecnologia e dos procedimentos de manutenção do equipamento, levando assim a utilização de justificativas básicas, tais como custo de implantação.

Neste aspecto a presente pesquisa terá como objetivo identificar as razões pelas quais este grupo de produtores, vinculados a esta organização sediada no Município de Marechal Cândido Rondon, PR, não utiliza o processo da biodigestão. Visando atingir este objetivo, foi delineado como objetivos específicos demonstrar o processo da biodigestão e quais são os equipamentos mais conhecidos para realização deste processo; conceituar gestão ambiental, desenvolvimento e crescimento, sob a ótica da sustentabilidade, além de buscar sugestões de venham ao encontro das necessidades não só destes produtores, mas da empresa à qual estão integrados.

A pesquisa se justifica pelo fato da necessidade de conscientização e informação de todos os envolvidos na atividade suinícola, pois apesar do desequilíbrio ambiental gerado pela falta de tratamento do resíduo, há alternativas que permitirão equilibrar este sistema antrópico com o natural, mitigando o impacto ambiental. Demonstrar que a tecnologia existente para tratamento do dejetos poderá colaborar na solução de problemas relativos aos custos da atividade, a produção de energia e a produção agrícola. A identificação dos motivos da não utilização dos biodigestores e dos problemas causados pelo resíduo poderá colaborar na formulação de políticas e estratégias redutoras dos problemas de ordem ambiental, estimulando, também, a utilização de biodigestores, o desenvolvimento de pesquisa por equipamento de baixo

custo de instalação e manutenção. Conscientizando a todos da necessidade de crescer de maneira sustentável.

Portanto, no Capítulo 2 há a abordagem referente à biodigestão e os modelos de biodigestores mais conhecidos, assim como a utilização do biogás, enquanto fonte alternativa para geração de energia e do biofertilizante na agricultura como adubo.

No Capítulo 03 apresentam-se os conceitos de Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, face ao impacto ambiental causado pelo dejetos, sendo a proposta informar a essência dos temas abordados, de forma simples, clara e compreensível. Incluem-se, também, considerações da gestão ambiental na suinocultura.

A metodologia utilizada nesta dissertação é tema do quarto capítulo. Tratar-se de pesquisa qualitativa descritiva, iniciada com pesquisa exploratória buscando maiores esclarecimento sobre o tema, seguindo a linha de estudo de caso. A pesquisa bibliográfica foi utilizada visando identificar o que já foi estudado sobre o tema, consecutivamente a descrição dos estudos realizados. A coleta de dados foi realizada através de pesquisa de campo, com entrevista semi-estruturada e não estruturada.

No Capítulo 05, são apresentados e discutidos os dados coletados, em que se identificaram os perfis de três grupos de produtores, baseados na variável idade dos produtores, visto que as características apresentam marcantes diferenças entre os grupos.

Conclui-se que um dos principais fatores da não utilização da tecnologia da biodigestão está na cultura dos suinocultores, aliado a informações dos custos de implementação do equipamento, além da falta de informação e incentivo dos órgãos competentes. Verificou, também, que em pesquisas realizadas em 2003 a situação era a mesma da atual, verificando-se a não haver mudanças na forma de incentivo dos órgãos competentes.

2 BIODIGESTÃO

2.1 Biogás

Nos primórdios da evolução do homem os alimentos eram a única e principal fonte de energia, pois desta forma mantinha-se a vida. Seqüencialmente houve a descoberta de utilização do fogo, do vento, das correntes marinhas, da tração animal tanto para carga como para o arado. A expansão da civilização levou a modificação de hábitos, bem como a descoberta de novas fontes e formas de energia, tais como carvão, caldeira a vapor, eletricidade e até as fontes químicas como a pólvora, além da invenção de máquinas e equipamentos para utilizá-las (BARRERA, 1993).

Na atualidade tudo se move velozmente, levando ao consumo de energias mais sofisticadas como o petróleo, responsável pelo padrão energético da civilização, que foi descoberto a cerca de 150 anos como fonte de energia poderosa e barata, utilizado para movimentar quase tudo, além de estar presente na fabricação de plástico, borracha, tintas, adubos, inseticidas e outro grande número de produtos. Na realidade quase tudo na vida cotidiana tem a presença dos derivados de petróleo.

Entretanto o uso incontrolado apresenta conseqüências ao meio ambiente que poderão chegar a caráter irreversível, pois toda e qualquer máquina que utilize o derivado de petróleo como combustível para seu funcionamento é um poluente em potencial. Desta forma a pesquisa por fontes de energia renováveis e não poluentes tornou-se, e ainda é, uma das grandes preocupações dos cientistas em geral.

Tais questões levaram às reflexões relativas à utilização da energia, buscando as chamadas energias limpas oriundas do vento, das águas, das marés e da energia solar, a mais abundante de todas, fonte fundamental para a existência da vida

na Terra. A captação e o aproveitamento da energia solar ocorrem através de coletores e outras tecnologias, mas, principalmente através da biomassa.

A biomassa é o combustível mais inesgotável e renovável que se conhece, criada com base na energia solar, da mesma maneira que gerou o petróleo e o carvão. Segundo Barrera (1993, p.8),

[...] toda matéria viva existente em um lugar, bem como aos restos dessa substância após a morte, chama-se biomassa. Homens, plantas e animais – incluindo-se, aí, as folhas secas, cadáveres, fósseis, galhos de árvores, insetos vivos ou seus restos, e assim por diante, até as escalas microscópicas de seres – constituem a biomassa de nosso planeta.

Grande parte da energia da biomassa é desperdiçada, sendo lançada na atmosfera em forma de gás ou calor, proveniente da sua decomposição. O processo de decomposição é realizado através de bactérias que retiram da biomassa os elementos necessários para continuarem vivas, lançando na atmosfera gases e calor. O processo da produção do biogás ocorre a partir da biomassa morta ou de diversos tipos de resíduos. Torna-se possível, então, a partir do lixo urbano, dos resíduos agrícolas ou dos excrementos de animais e humanos a geração do biogás. Assim, a biodigestão apresenta-se como opção para o saneamento ambiental, proporcionando fonte de energia renovável e redução do impacto ambiental causado por estes efluentes.

O biogás, oriundo da digestão anaeróbica, contém compostos simples como o metano (CH_4), seu principal componente, não apresentando cheiro, cor ou sabor; o dióxido de carbono (CO_2) e outros gases corrosivos como o H_2S , que lhe concedem um odor desagradável. *In natura* o biogás também apresenta vapor (LIMA, 2007).

O alto poder calorífero do biogás está na quantidade de metano em sua composição, podendo variar de 5.000 a 7.000 kcal/m³, entretanto se purificado poderá atingir até 12.000 kcal/m³. Neste nível, o biogás irá equivaler a “0,613 litros de gasolina; 0,579 litros de querosene; 0,553 litros de óleo diesel; 0,454 de gás de cozinha; 1,536 quilos de lenha; 0,790 litros de álcool hidratado e 1,428 kW de eletricidade” (BARRERA, 1993, p. 10). Destaque para a equiparação a lenha e a eletricidade, pois em termos de

propriedades rurais, a utilização destas duas fontes de energia é de grande monta, desta forma surge então a oportunidade de substituição.

A transformação de biomassa em bioenergia ocorre em condições anaeróbicas dentro dos biodigestores, os quais serão abordados e descritos na próxima seção.

2.2 Processo de Digestão e Biodigestores

A digestão anaeróbica ou biometanização é um complexo de cultura mista de microorganismos capacitados a metabolizar materiais orgânicos complexos (carbonos, lipídios e proteínas) para produção de metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2) e material celular, ou seja, a biodigestão anaeróbica de resíduos orgânicos é um processo bioquímico através ação bacteriana para fracionar compostos complexos e produzir o biogás (HENN, 2005).

A principal composição deste já foi mencionada, mas há a presença de outros gases, tais como o sulfídrico e enxofre, por serem corrosivos, causam problemas nos equipamentos utilizados no aproveitamento do metano. Procedimentos de limpeza adotados são filtros a base de limalha de ferro e lã de vidro, evitando prejuízos durante a utilização das peças e componentes destes equipamentos. Portanto a utilização confiável do biogás ocorrerá a partir da sua limpeza, antes do emprego na geração de energia térmica ou elétrica (KUNZ; OLIVEIRA, 2006).

O processo anaeróbio é empregado como tratamento primário para estabilização de efluentes com alta carga orgânica, sendo a degradação da matéria orgânica sua função principal, através da ação de bactérias fungos e protozoários. Sua utilização no tratamento do dejetos suíno é importante, pois mantém seu poder fertilizante. Neste processo a matéria orgânica é transformada em solução ou a um estado semilíquido e em gás (HENN, 2005).

Há vários tipos de biodigestores e não há intenção em abordar sobre todos e suas características, mas sim dos mais conhecidos, sendo tratado no próximo item.

2.3 Biodigestores

Não há biodigestor específico para cada situação. A variedade de tipo e aspecto operacional deve ser conhecida e analisada, visando atender às necessidades da propriedade. Estes equipamentos caracterizam-se pela simplicidade na construção e operação, sendo eficientes e de baixo custo. Sua alimentação, na maioria dos casos, é periódica através de movimento gravitacional, daí a necessidade de ter consistência mais líquida, facilitando o movimento (HENN, 2005).

Entre o modelo indiano (Figura 1) e chinês (Figura 2) a diferença não é expressiva. O primeiro possui cúpula do gasômetro fixa, enquanto no segundo a cúpula é de metal e móvel, movimentando-se em cima de uma guia de metal, na medida em que enche de biogás. Desta forma a própria cúpula transforma-se num gasômetro, pois seu peso já impõe certa compressão ao gás estocado, podendo ser aumentado por meio de pesos (BARRERA, 1993).

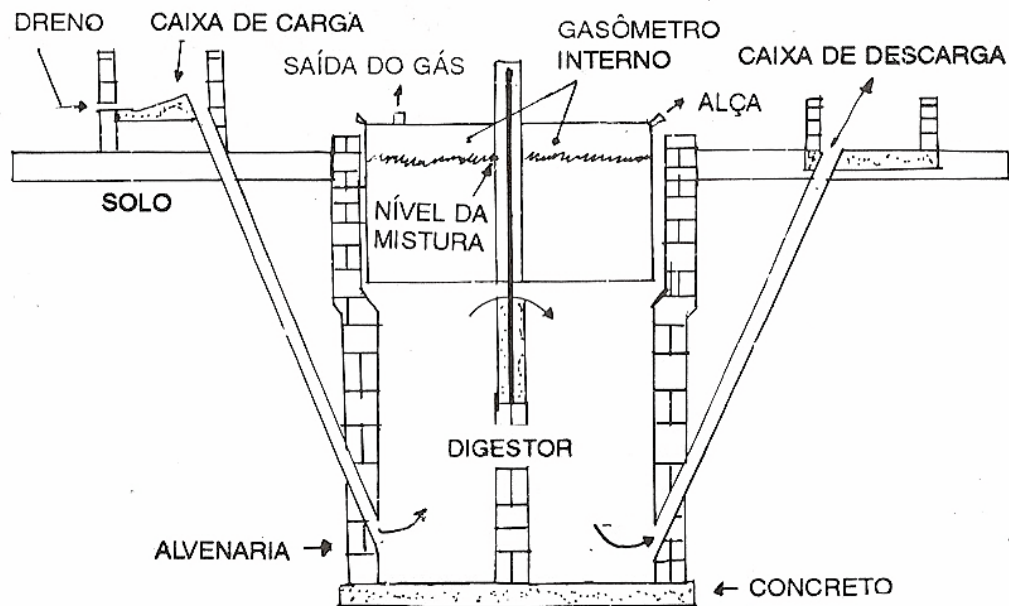


FIGURA 01 - Biodigestor indiano com cúpula móvel.

FONTE: Barrera, 1993

Conforme demonstrado na Figura 1, há uma parede dividindo a câmara de digestão em duas. A primeira ligada ao exterior através de tanque de carregamento por onde, a biomassa a ser fermentada, é introduzida, quando ocorre o processo de digestão anaeróbica produzindo o biogás. Na medida em que o tanque é preenchido a massa orgânica, já digerida, passa à segunda câmara, empurrando à caixa de descarga quantidade igual de biofertilizante, composto por 5% de sólidos e 95% de líquidos (BARRERA, 1993).

O modelo chinês possui cúpula fixa de alvenaria “guarnecida por uma espécie de válvula, que é composta por uma tampa e pressionada por um depósito de água” (BARRERA, 1993, p. 20). Desta forma se torna necessário que o gasômetro seja esvaziado com mais frequência.

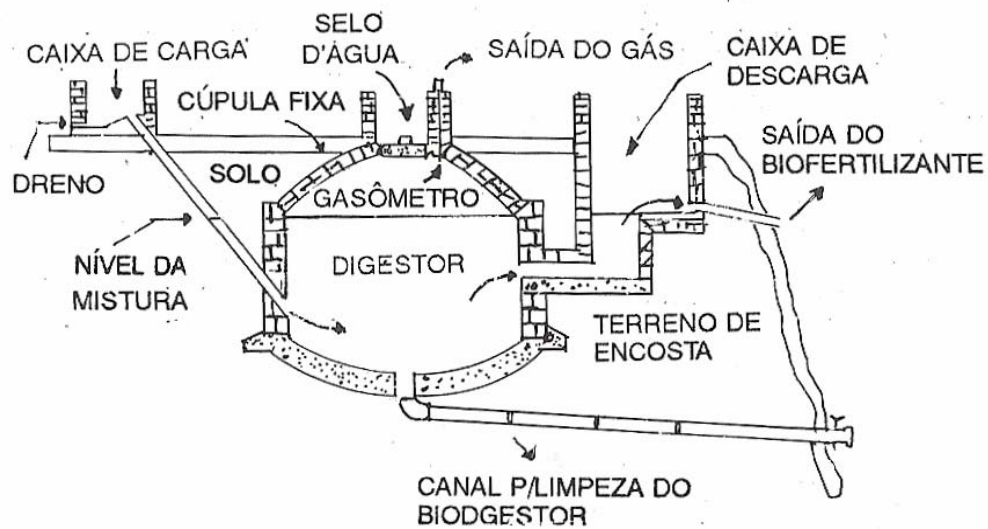


FIGURA 02 - Biodigestor chinês.

FONTE: Barrera, 1993.

A operacionalidade do biodigestor chinês não diferencia muito do indiano, funcionando com a câmara sem partição interna, com sistema de alimentação contínua. Na caixa de descarga há uma saída específica para o biofertilizante, conforme demonstrado na Figura 2. Visando comparar as características do biodigestor chinês e indiano desenvolveu-se a Tabela 1. O sistema chinês em termos de construção possui vantagem sobre o indiano, pois pode ser construído inteiramente pelo usuário, além de proporcionar melhor isolamento térmico e o custo. A vantagem do sistema indiano está na perda de gás, que não ocorre em função do gasômetro metálico, possuindo maior produtividade. As demais características são equilibradas.

TABELA 01 - Comparação das características de construção do biodigestor chinês e indiano

Característica	Sistema Chinês	Sistema Indiano
Materiais	Tijolo, pedra, concreto, areia, cimento, ferro.	
Sistema	Abastecimento periódico, esvaziamento não-periódico.	Abastecimento e esvaziamento periódico.
Possibilidade de auto-instalação	Pode ser montado inteiramente pelo usuário, desde que tenha bastante habilidade como pedreiro.	Poder ser montado pelo usuário, mas a câmara de gás deve ser feita em oficina metalúrgica.
Isolamento térmico	Feito dentro da terra tem bom isolamento natural e a temperatura é mais ou menos constante. Pode-se melhorar o isolamento fazendo o biodigestor sob currais ou estábulos.	Tem perdas de calor pela câmara de gás metálica, difícil de isolar menos indicado para climas frios.
Perdas de gás	A parte superior deve ser protegida com materiais impermeáveis e não porosos; difícil obter construção estanque.	Sem problemas.
Matérias-primas usadas	Esterco e outros restos orgânicos (inclusive materiais fibrosos), excrementos humanos.	Esterco, excrementos e materiais fibrosos acrescentados como aditivo.
Produtividade	Tempo de digestão 40-60 dias; produção de 150 a 300 l por m ³ do volume do digestor/dia. Se for perfeitamente estanque pode produzir até 600l/m ³ /dia.	Tempo de digestão 40-60 dias, produção 400 a 600l/m ³ /dia.
Manutenção	Deve ser limpo uma ou duas vezes por ano.	A câmara de gás deve ser pontada uma vez por ano.
Custo	Razoável se for possível à ajuda mútua.	Mais caro (depende do custo da campânula).
Melhorias possíveis	Abóbada impermeável, adoção de agitadores, montagens de aquecimento.	Campânula inoxidável, melhoria no isolamento térmico.

FONTE: Adaptado de Barrera, 1993.

A Marinha brasileira desenvolveu um modelo de biodigestor (Figura 3) cuja cúpula é de lona preta impermeabilizada. Uma vantagem apresentada por este tipo

de equipamento é o fato de ser mais raso e comprido, possuindo maior produtividade por massa fermentada. Suas dimensões estão vinculadas ao estudo da vazão dos efluentes (BARRERA, 1993).

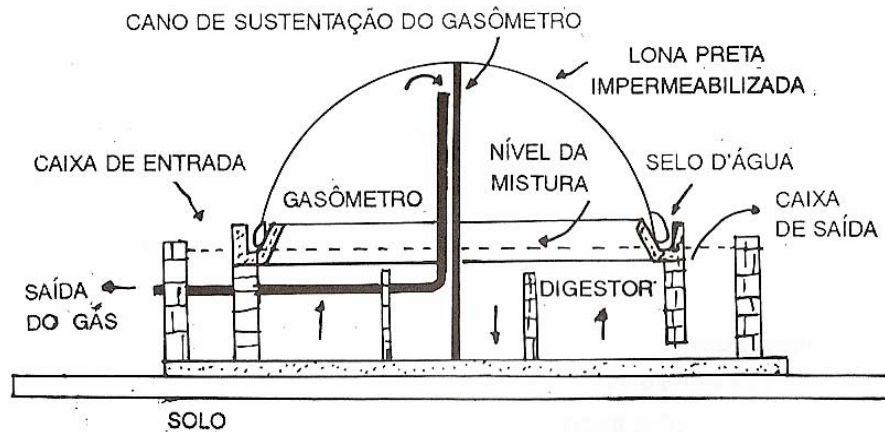


FIGURA 03 - Biodigestor desenvolvido pela Marinha de cúpula de lona impermeabilizada.

FONTE: Barrera, 1993.

A molécula do metano (CH_4) é muito pequena, assim o cuidado com a impermeabilização do gasômetro deverá ser redobrado, evitando a perdas, até mesmo por este ser vinte e três vezes mais poluentes que o CO_2 , tal atenção é necessária. O modelo de biodigestor com gasômetro de PVC assemelha-se ao desenvolvido pela Marinha, a diferença básica está que enquanto o primeiro é construído com uma profundidade de 2,5 m, o segundo está na superfície do terreno. Outra característica do deste equipamento é que sua câmara é particionada em duas e o gasômetro construído com manta de PVC é flexível (Figura 4).

O dimensionamento ou o Volume da Câmara de Digestão (V_{cd} em m^3) é dado pelo produto da Vazão de Efluentes (V_d m^3/dia) pelo tempo de retenção necessário para produção de biogás, ou seja, cerca de 20 a 50 dias, podendo ser expressa pela seguinte expressão:

$$V_{cd} = V_d * T_r \quad (1),$$

FONTE: Barrera, 1993.

Em que:

V_{cd} – Volume da câmara de digestão.

V_d – Vazão de efluentes em m^3 por dia.

T_r – Tempo de retenção.

A estrutura complementar deste modelo envolve “tubos e conexões para o abastecimento e drenagem; sistema de armazenagem; de transporte e distribuição do biofertilizante; sistema de transporte e conversão do biogás em energia térmica ou elétrica” (OTSUBO, 2003, p. 4).

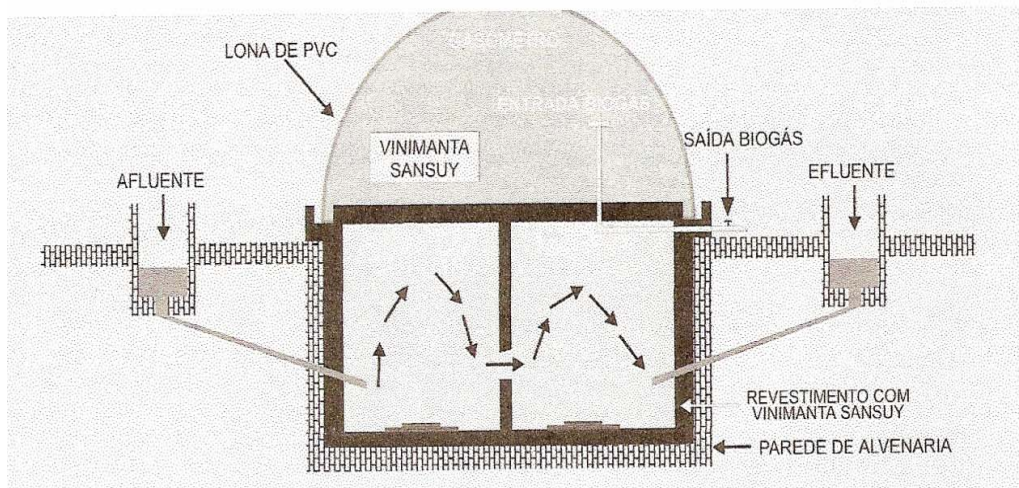


FIGURA 04 - Biodigestor com gasômetro de PVC.

FONTE: Perdomo, 2001.

Operacionalmente este modelo necessita de tempo para aclimação e de inoculante para sua otimização, com processo de alimentação e drenagem em

regime contínuo. A produção de biogás está entre 0,25 a 0,60 m³/dia para cada m³ da câmara de digestão, além da produção de biofertilizante.

Muito semelhante ao biodigestor com gasômetro de PVC é o solar tubular, composto de câmara de fermentação escavada e impermeabilizada com manta plástica. Sistema de agitação da massa com o próprio biogás pressurizado, filtros de limpeza de gás, compressor, injeção de oxigênio e tanque de pressão (Figura 5).

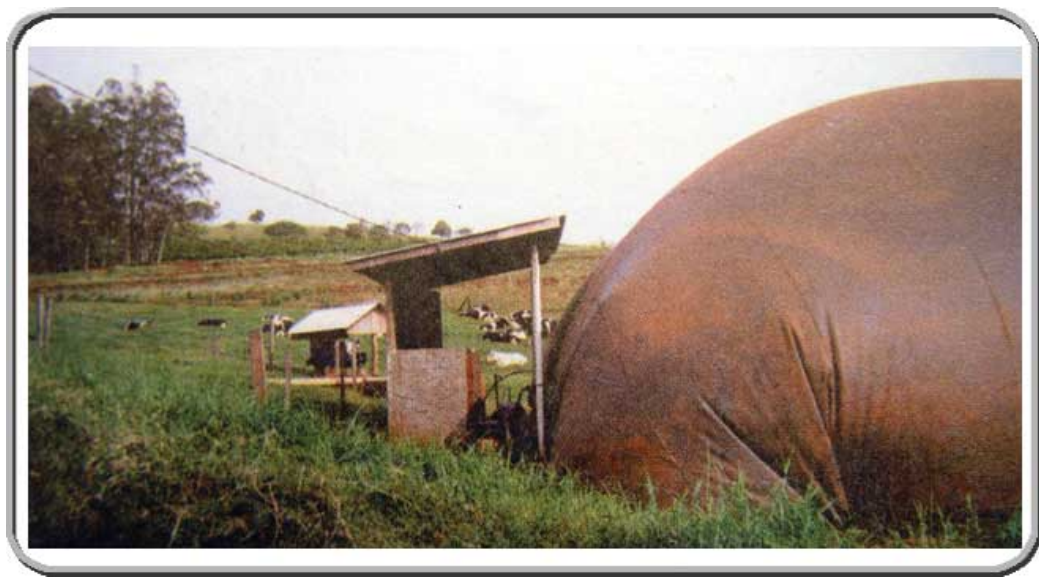


FIGURA 05 - Biodigestor solar tubular.

FONTE: EMBRAPA, 2007.

Outro tipo de biodigestor é o por batelada que

[...] é próprio para produção pequenas biogás. Trata-se de um tanque pode ser de alvenaria, metal ou fibra de vidro, o qual é carregado, fechado e, depois de 15 a 20 dias de fermentação, começa a produzir biogás. A produção continua durante 20 dias ou mais. Quando cessa a fermentação, o biodigestor de batelada é aberto, descarregado, limo e carregado de novo reiniciando o processo (BARRERA, 1993, p. 24).

Vários fatores envolvem a decisão relativa à utilização de um tipo de biodigestor. A capacidade de investimento do produtor rural é um fator importante,

entretanto não deverá ser visto como o principal aspecto, pois o produto da biodigestão poderá gerar a propriedade economias, permitindo a aplicação em atividades variadas.

A Universidade do Oeste do Paraná – UNIOESTE, em Toledo, PR., desenvolveu e patenteou um modelo de biodigestor denominado BIOTOR Unioeste v-0, com características diferenciadas aos já existentes. Dispensa a utilização de grande quantidade de água, visto que o processo de digestão é realizado apenas com a umidade do próprio dejetos, representando uma economia de aproximadamente 10 a 15 m³ de água diária. Não há a necessidade de terreno em declive para condução do resíduo, visto este ser recolhido diretamente no local através de recipiente com esta finalidade.

Uma característica importante está na utilização deste equipamento em qualquer tamanho de propriedade, atendendo as necessidades dos pequenos produtores, inclusive aos que tem a atividade como subsistência. Outra facilidade está na local de instalação do BIOTOR Unioeste v-0, pois devido ao sistema de coleta, este poderá ser instalado em local específico da propriedade, atendendo às condições ambientais e sanitárias exigidas na validação do projeto.

A maior vantagem é a digestão total dos resíduos, beneficiando a produção agrícola que receberá o biofertilizante livre de ação poluidora, reduzindo a zero os efeitos ambientais. Além do aproveitamento do biogás para geração de energia elétrica ou térmica, além de beneficiar-se do crédito de carbono.

O próximo item abordará os resultados do processo de digestão em geral.

2.4 O Produto da Biodigestão

A biodigestão tem como uma de suas várias matérias-primas o dejetos suíno, cuja composição, segundo Oliveira e Higarashi (2006), são os dejetos líquidos

produzidos pelos animais. O produto para biodigestão inclui, além de fezes e urina, a perda de água nos bebedouros, água utilizada na limpeza e a chuva misturada aos dejetos. Também pode ser encontrada a presença de restos de ração e em menor quantidade pelagem e restos de parição (KUNZ e PALHARES, 2004).

Esta biomassa devidamente acondicionada em biodigestores irá pelo processo de biometanização, explicado no item 2.2, produzir o biogás e o biofertilizante, cuja utilização nas propriedades suinícolas trará vantagens na geração de energia elétrica e térmica, adubação do solo, diminuição do impacto ambiental, além de permitir o aumento do volume de produção de suínos.

2.4.1 Utilização do Biogás

Para otimizar a utilização do biogás, como fonte geradora de energia elétrica e/ou térmica, é necessário que este passe por um processo de limpeza, retirando determinados componentes redutores da sua capacidade de combustão. Dependendo da eficiência, o biogás possui entre 40% e 80% de metano. Sua composição típica é 60% de metano, 35% de dióxido de carbono (CO_2). Os 5% restantes são formados por uma mistura de hidrogênio, nitrogênio, amônia, ácido sulfídrico, monóxido de carbono, aminas voláteis e oxigênio. Nestas condições os compostos químicos do biogás são: oxigênio (O_2) 1,23%; nitrogênio (N_2) 15,5%; dióxido de carbono (CO_2) 4,75%; metano (CH_4) 75,8%; sulfeto de hidrogênio (H_2S) 649 partes por milhão (ppm) e água (H_2O) (COELHO *et al*, 2006).

O sistema de purificação é composto por dois recipientes instalados na linha de captação do gás, o biogás é conduzido

[...] para um recipiente onde fica retida a água condensada durante sua passagem pela tubulação. O primeiro compartimento é composto por dois tipos de peneira molecular, sendo que uma delas visa à retirada da umidade e à outra a retirada do ácido sulfídrico (H_2S), e sílica gel azul, utilizada como indicador, pois quando saturada possui coloração diferente. O segundo contém

cavado de ferro, visando assegurar a retirada de H_2S , que possivelmente não tenha reagido com o primeiro elemento (COELHO *et al*, 2006 p. 4).

Após o processo a água existente no biogás passa para 0,98% da composição, o ácido sulfídrico reduz de 649 ppm para menos de um ppm, sendo este processo importantíssimo visto a toxicidade do H_2S , que dependendo da concentração apresenta risco à vida, e outro fator é a acidez prejudicial aos equipamentos em geral (COELHO *et al*, 2006).

Enquanto energia térmica a utilização do biogás está direcionada na utilização em caldeiras, aquecimento de berçário na criação de suínos e/ou aves. Há também a possibilidade da utilização doméstica do metano, tais como fogão doméstico, geladeiras e iluminação. Entretanto é na geração de eletricidade que as pesquisas têm maior foco de concentração. Servindo como combustível para motores a explosão, devidamente convertidos e acoplados a geradores, o biogás passa a ser mais uma opção na produção de energia renovável, deixando de ser poluidor.

As tecnologias disponíveis para geração de energia elétrica estão baseadas nas turbinas a gás e nos motores a combustão interna. A comprovação da utilização dos motores de combustão interna foi realizada através de visita realizadas na granja do Sr. José Carlos Colombari, o qual em acordo com Companhia Paranaense de Energia – COPEL foi o plano piloto desta companhia para geração de energia elétrica a partir do biogás.

A entrevista realizada com Sr. Colombari verificou-se que para a produção de 1 kW/h de energia é necessário $0,6364m^3$ de biogás, considerando que o sistema gerador é composto de um motor Mercedes Benz, modelo 352/180 adaptado para gás, acoplado a um gerador com potência para 60 kW/h. A geração ocorre durante doze horas diárias, permitindo o atendimento de toda a granja, assim como fornecer o excedente à rede de energia, proporcionando receita adicional.

2.4.2 Biogás como Fonte de Energia Elétrica na Região Sul do Brasil

A Região Sul é responsável por 48,34% da produção de suínos do país, de acordo com dados levantados através do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, considerando a Pesquisa Pecuária Municipal – PPM de 2008, com aproximadamente 17,8 milhões de cabeça, considerando o Ciclo Completo – CC, o Ciclo de Terminação – CT e as Unidades Produtoras de Leitões – UPL.

Estudos realizados pela EMPBRAPA – Suínos e Aves, no Estado de Santa Catarina, estimam que as UPL's representem 40,8% do rebanho, enquanto que as UT's 31,4% e as CC's 27,8%, no Estado de Santa Catarina. Partindo da premissa de que este estudo seja válido para toda a região Sul, os números para os processos produtivos são: 7.261.686 cabeças para UPL, de 5.588.650 para UCT e para CC 4.947.914 cabeças.

As pesquisas realizadas por Diesel, Miranda e Perdomo (2006) demonstraram que cada cabeça na modalidade UPL produz 7,00 litros/dia de dejetos líquidos e nas modalidades UT e CC a quantidade chega a 21,5 litros/dia e 28,5 litros/dia, respectivamente. Associando os dois estudos e considerando que um litro significa 0,001m³, demonstra-se através da Tabela 02 a produção de resíduos na região.

TABELA 02 – Produção de dejetos na suinocultura da Região Sul.

Processo Produtivo	Quantidade de cabeças	Produção de dejetos por cabeça/dia	Total de dejetos l/dia	Total de dejetos m ³ /dia
Unidade Produtora de Leitões - UPL	7.261.686	7,0	50.831.802	50.831,80
Unidade de Terminação - UT	5.588.650	21,5	120.155.975	120.155,96
Ciclo Completo - C	4.947.914	28,5	141.015.549	141.015,55

FONTE: PPM (2008) /IBGE, Autor, 2009.

Ao totaliza-se a produção de dejetos nas três modalidades, chega-se ao volume de 312.003,31m³ diários de resíduos. Sabe-se que o tempo de retenção no gasômetro de PVC, varia de 20 a 50 dias, ter-se-ia em média 35 dias de retenção para produção de metano. Neste caso o volume da câmara de digestão seria de 10.920.115,85m³. A produção biodigestor com manta de PVC varia de 0,25m³ a 0,60m³ por metro cúbico da câmara de digestão em função da temperatura, ou seja, em média 0,425m³; infere-se que a produção de metano estaria na média de 4.641.049,24m³.

Considerando a proporcionam mencionada pelo Sr. Colombari de 1kW/h para cada 0,6364m³ de metano, este sistema gerador teria capacidade de produzir 72.926.661kW/h, se fosse possível alocar todo dejetos produzido pela Região Sul em um único biodigestor. Baseado no consumo residencial médio, considerando dois adultos, uma criança e mais os eletrodomésticos, o consumo médio será de 250kW/mês (dados baseado no consumo do autor), seria possível o abastecimento de 29.170 residências, equivalente ao número de casa existentes em Marechal Cândido Rondon,PR.

Considerando que os cálculos realizados visam fornecer uma estimativa do que poderia ser realizado em termos residenciais urbanos, infere-se que a utilização do biogás em propriedades rurais, principalmente em granjas suínícolas é de grande valia possibilitando a substituição de algumas fontes de energia não renováveis, não impactando no meio ambiente.

2.4.3A Utilização do Biofertilizante

Outro produto da biodigestão é o biofertilizante, utilizado nas lavouras como boa fonte de reposição de nutrientes no solo os quais possuem relação custo benefício excelente, visto ter custo insignificante para o produtor rural, mesmo que este não seja produtor de suínos, poderá se beneficiar utilizando o biofertilizante das propriedades suinícolas que não tenham atividades agrícolas ou cujo consumo deste insumo seja inferior a sua produção.

A adubação com dejetos suínos é considerada tão importante para a melhoria da aeração, retenção de água, porosidade e da atividade microbiana, como fornecedora de nutrientes às plantas. O estabelecimento de dosagem e a época correta para tal é o maior problema. A capacidade do solo da absorção de nitrogênio varia, assim como a extração de nutrientes pelos vegetais e este nem sempre está em condições de ser assimilado, portanto o planejamento e o controle rigoroso se fazem necessários.

Segundo Perdomo (1999) a alternativa consiste em estabelecer a dosagem de acordo com as exigências das plantas, a partir daí a concentração de elementos e a taxa de mineralização dos dejetos, pode-se determinar a quantidade a aplicar pela equação abaixo:

$$Q_{dej} = \frac{QNA}{C_{nut} \cdot T_{min}} \quad (2)$$

Em que,

Q_{dej} = quantidade de dejetos a utilizar em m^3 ,

QNA = quantidade de nutriente a aplicar para cultura em questão, em kg/ha,

C_{nut} = concentração do nutriente nos dejetos, kg/ m^3 ,

T_{min} = taxa de mineralização.

Relativo ao período ideal para aplicação do biofertilizante, Perdomo (1999) indica a primavera-verão para as culturas e pastagens, evitando os finais de semana em função dos odores. Áreas com menos de 8% de declividade deverão ter uma faixa mínima de 08 metros para cereais e de 16 metros visando à proteção de açudes e banhados. Acima de 8% de declividade a faixa de proteção eleva-se para 31 metros, no caso de florestas e pastagens.

Sobre o aspecto ambiental, a próxima seção fará uma abordagem considerando os conceitos que envolvem o meio ambiente e responsabilidade ambiental.

3 MEIO-AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O modelo econômico adotado pelo homem visando o lucro a qualquer preço vem trazendo consequências ao longo do tempo. Os primeiros reflexos aparecem quando o meio ambiente sinaliza mudanças de clima, desaparecimento de espécies de animais e plantas, por terem seus ecossistemas sofridos alterações em suas características, não permitindo a recuperação natural por receber carga de efluentes maior do que a suportável.

A Revolução Industrial e o desenvolvimento econômico podem ser considerados um dos maiores responsáveis por esta situação, pois os impactos causados por algumas transformações afetaram e afetam diretamente ao meio ambiente ocasionando riscos aos seres vivos (MACHADO *et al*, 2008). Esta idéia é comentada por Brown (2003, p.4) quando menciona que a “economia está em conflito com o ecossistema existente.

Torna-se necessário repensar o modelo econômico adotado, pois os recursos naturais do planeta são finitos e caso não forem tratados adequadamente, através da conservação e preservação, de forma tal que as gerações futuras possam desfrutar dos benefícios atualmente utilizados desorganizada e descontroladamente.

Este posicionamento delimita a conservação e a preservação da qualidade ambiental fator marcante no cotidiano. Entender que conservar é explorar de forma racional os recursos naturais e preservar é deixar estes recursos intactos, utilizando somente com propósitos científicos, certamente fará com que a sociedade em geral tenha atitudes diferenciadas nas mínimas ações degradadoras do ambiente (SEIFFERT, 2002).

Tais atitudes iniciaram com os movimentos estudantis *hippies*, na década de 1960, cuja preocupação com o meio ambiente assume dimensões políticas chamando a atenção para as consequências ao meio ambiente face ao modelo econômico utilizado (MACHADO *et al*, 2008). Além deste movimento estudantil, há uma

série de acidentes ambientais que chamam a atenção da sociedade em geral, cuja degradação certamente irá afetar a qualidade de vida do homem, mesmo sobrevivendo às catástrofes as quais ocorrem com intervalos de tempo cada vez menores.

A explosão demográfica, ocorrida entre 1950 e 1970, leva a valorização de determinados recursos naturais tais como petróleo, madeira, água dentre outros. A descoberta do DDT como fator no combate às causas da malária e do tifo é de sua importância, entretanto este é “bio-acumulativo através a cadeia tráfica” (SEIFFERT, 207, p. 11). No Brasil, foi a partir de 1960 que os impactos ambientais foram mais profundos, pois 74,3% da população estão em zona urbana, aliado a modernização de suas bases de desenvolvimento. O país deixa de ser predominantemente exportador de produtos agrícolas passando para um estágio de industrialização considerável, tendo como base produtos manufaturados na sua pauta de exportações (ANDRADE *et al*, 2000).

Os eventos ocorridos nesta época levam a reunirem-se em Roma um grupo de empresários e intelectuais visando discutir as bases da preservação dos recursos naturais, surgindo o relatório do Clube de Roma “Limites para o crescimento”, em que através de estudos científicos foram estabelecido os quatro grades problemas para a manutenção da sustentabilidade: “o controle do crescimento populacional, controle de crescimento industrial, insuficiência de produção de alimentos e o esgotamento dos recursos naturais” (MACHADO *et al*, 2008, p. 124).

Nesta época foi promulgada a Declaração sobre o Ambiente Humano ou Declaração de Estocolmo, como principal resultado da Conferência das Nações Unidas de Estocolmo, que reconhece o direito fundamental da vida, desta e de gerações futuras em um meio-ambiente saudável. Nesta conferência o confronto entre as nações desenvolvidas e em desenvolvimento foi marcado pelo fato de que os primeiros desenvolveram um programa internacional voltado à preservação e conservação dos recursos ambientais. Enquanto que as nações em desenvolvimento alegavam pobreza extrema e o programa iria atrasar seu desenvolvimento econômico (MACHADO *et al*, 2008).

Na década de 70, cálculos matemáticos projetaram para cem anos o esgotamento dos recursos naturais, causados não só pelo aumento populacional, mas também pelos níveis de poluição. Nesta mesma década os Estados Unidos da América, começaram a exigir um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para instalação de novos empreendimentos, sendo considerada esta a primeira regulamentação com enfoque preventivo. Nesta década no Brasil, tem como consequência da participação do país na Conferência de Estocolmo, à criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente – SEMA, a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB e Conselho Estadual de Proteção Ambiental – CEPRAN. A partir de 1975, órgãos ambientais foram criados, surgindo leis e regulamentações específicas nas esferas federais e estaduais inicialmente, e, posteriormente, na municipal (ANDRADE *et al*, 2000).-

Já a década de 80 foi marcada pelo surgimento de leis regulamentadoras da atividade industrial visando à redução da agressão ao meio ambiente. Além do EIA, as organizações deveriam apresentar o Relatório de Impactos sobre o Meio Ambiente - RIMA. Fato marcante durante esta década ocorre em 1987, com a publicação do Relatório Bundtland, intitulado Nosso Futuro Comum, apontando às desigualdades entre os países e a pobreza como os principais fatores dos problemas ambientais. O conteúdo do relatório contribui para formação do conceito de desenvolvimento sustentável, mencionando que "o desenvolvimento econômico de hoje deve se realizar sem comprometer as necessidades das futuras gerações" (SEIFFERT, 2007, p. 14).

O relatório define as premissas do que seria Desenvolvimento Sustentável, contendo dois conceitos chaves:

[...] as necessidades essenciais dos pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade; e a noção das limitações que o estágio da tecnologia e a organização social impõem ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades das gerações presentes e futuras. (SEIFFERT, 2007, p. 14-15)

Forma-se a base de apoio a idéia de desenvolvimento sustentável, ou seja, a atividade econômica, o meio-ambiente e o bem-estar da sociedade (MACHADO *et al*, 2008).

A década de 90 foi marcada pelos problemas relacionados com o clima, sendo colocado em evidência à sobrevivência dos ecossistemas, levando a expressão qualidade ambiental a fazer parte do cotidiano das pessoas e com isso as empresas passaram a utilizar determinados recursos de forma mais racional buscando maior produtividade, além de formas de reciclagem.

No Brasil a década de 1990 é marcada pela conversão da conscientização da preservação do meio ambiente. Desta forma as organizações buscam apresentar soluções visando o desenvolvimento sustentável e ao mesmo tempo aumentar a lucratividade de seus negócios. Deixa-se, então, a busca apenas pelo crescimento econômico, volta-se para o desenvolvimento econômico, em que há preocupação de como os resultados do crescimento são distribuídos social e setorialmente (ANDRADE *et al*, 2000).

Os níveis de preocupação chegaram ao ponto que durante esta década cinco acordos oficiais internacionais foram firmados: "Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento; Agenda 21 e os meios para sua implementação; Convenção - Quadro sobre Mudanças Climáticas; Convenção sobre Diversidade Biológica; e Declaração de Florestas" (SEIFFERT, 2007, p. 16).

A Agenda 21 e as normas ISO 14.000, foram consideradas os mais importantes, por apresentarem normas de grande importância dentro do conceito micro, no nível organizacional e particularmente as normas da série ISO 14.001 que,

[...] reside no fato de que estabelecerem uma base comum para a gestão ambiental eficaz no mundo inteiro, sendo aplicável à organização com os mais variados perfis. O Plano de Implantação da Agenda 21 tem como objetivos supremos a serem alcançados: a erradicação da pobreza, a mudança dos padrões insustentáveis de produção e consumo de recursos naturais (SEIFFERT, 2007, p. 17).

Ainda nesta década ocorrem outros eventos, tais como a Primeira Conferência das Partes para a Convenção sobre Mudanças Climáticas, em Berlim, 1995, cujo resultado foi o de convocar estas nações a estabelecerem objetivos específicos de redução de emissões poluentes. Em 1997, os oito países mais ricos do mundo reúnem-se em Denver, Colorado, visando um acordo nestes objetivos. O

Protocolo de Kyoto, assinado em 1997, define como meta para os países industrializados, redução na ordem de 5,2% dos gases que contribuem para o efeito estufa até 2012, tendo como base os níveis de 1990 (SEIFFERT, 2007).

A partir destes eventos inicia-se certa conscientização do empresariado leva-os à introdução, independentemente de qualquer ação dos órgãos competentes, de programas como reciclagem, medidas para poupar energia e outras inovações ecológicas, cujos benefícios são a sobrevivência humana, consenso público, oportunidade de mercado, redução de riscos e custos e integridade pessoal (ANDRADE *et al*, 2000).

Desenvolveu-se percepção do desequilíbrio entre o modelo econômico adotado e as questões socioambientais. A visão crítica dos especialistas disseminada na sociedade demonstra ser o crescimento ilimitado uma catástrofe na visão socioambiental. Surge a criação de instrumentos de gestão ambiental de comando e controle, o controle da natalidade, utilizando o planejamento familiar como principal ferramenta e a promoção da educação ambiental como forma de alcançar a sustentabilidade. No próximo item serão tratadas as implicações socioambientais do modelo de produção.

3.1 Implicações socioambientais do modelo de produção

A capacidade de raciocínio do ser humano leva-o a não adaptar-se aos ecossistemas naturais e sim a gerar seus próprios ecossistemas, os quais causam impactos ambientais, que segundo Seiffert (2007, p. 19) pode ser definido como "alteração da qualidade do meio (ar, água, solo, consumo de recursos minerais, modificações na paisagem e perda de biodiversidade) gerada por qualquer forma de energia e/ou matéria produzida pela atividade humana".

A partir da Revolução Industrial a capacidade do homem de alterar o meio aumentou exponencialmente, pois passou a desenvolver e a criar substâncias sintéticas, com características químicas muito distintas das produzidas pela natureza, conseqüentemente resistente aos processos naturais de degradação. A percepção deste fato está no entendimento do comportamento do processo da Revolução Industrial. Segundo Chiavenato (2003), há duas fases distintas a ser considerada, a primeira de 1780 a 1860, em que há a predominância do uso do carvão e do ferro, sendo que durante este período houve quatro etapas distintas: a mecanização da indústria e da agricultura; a aplicação da força motriz à indústria; o desenvolvimento do sistema fabril e o aceleração dos transportes e das comunicações.

A segunda fase da Revolução Industrial, de 1860 a 1914, marcada pela utilização do aço e da eletricidade, tem como principais características a substituição do ferro pelo aço como insumo básico; a substituição do vapor pela eletricidade e derivados de petróleo como fontes de energia; o desenvolvimento de maquinaria automática e da especialização do trabalhador; transformações radicais nos transportes e nas comunicações; desenvolvimento de novas formas de organizações capitalistas e a expansão da industrialização desde a Europa até o Extremo Oriente (CHIAVENATO, 2003).

Destaca-se neste período da Revolução Industrial o desenvolvimento tecnológico e científico, pois em pouco mais de cento e trinta anos quanto não foi descoberto e inventado pelo homem. O desenvolvimento da ciência como base para a tecnologia apresentar soluções às questões em todas as áreas das atividades humanas, proporcionando realizações de grande monta, certamente foram impeditivas à sociedade em geral, de ver os abusos realizados nos recursos naturais e menos ainda suas conseqüências.

Cabe destacar que não houve interrupção dos avanços científicos e tecnológicos, pois segundo Câmara (2005), a produção de substâncias sintéticas ao final da década de 1980-90 chegou a 300 milhões de toneladas. Durante este período surge um novo produto deste tipo a cada 27 segundos, sendo que cerca de mil deles

passa a ser comercializados anualmente, sem nenhuma avaliação dos efeitos ambientais.

Este aspecto aliado a maior demanda por bens e serviços devido ao aumento populacional, potencializa a degradação ambiental. Agrega-se o fato de que a média de vida da população, na época, era de 40 anos e com a evolução da medicina eleva para 70 anos, a pressão sobre os recursos naturais aumentam (SEIFFERT, 2007). O processo é de crescimento econômico e não de desenvolvimento. As questões ambientais não são consideradas como fato integrante do processo, pois se percebe o desequilíbrio entre as dimensões ambiental, econômica e social nos empreendimentos realizados pelo homem (ALMEIDA, 2005).

Este modo de consumo é legitimado através do conceito de "consumo soberano", em que o mercado indica seus desejos e o sistema produtivo se encarrega de atendê-los. Focado neste contexto as firmas buscam atender os anseios da demanda, auferindo lucros constantes, aumentando as dimensões físicas do sistema, caracterizando desta forma o crescimento e não o desenvolvimento.

Salientar-se que modelo adotado após a Revolução Industrial, além do consumo desenfreado dos recursos naturais, também impõem ao consumidor aquilo que está sendo produzido. O desenvolvimento de produtos é realizado com base no que é projetado pelas firmas e não em função das necessidades indicadas pelo mercado (Slack, 2002). Ao final do século XX ocorre uma inversão de posição, pois há redução das condições de demanda, passando então a indústria a questionar ao mercado suas necessidades.

Entretanto há de considerar-se a cultura do consumo, que segundo Holt (2003, p. 25) se refere "ao modo de consumo dominante, que é estruturado pelas ações coletivas de firmas e por suas atividades de marketing", desenvolvido pelas indústrias por longo período, determina na cultura do consumidor determinados hábitos que o fazem seguir determinados padrões.

O perfeito funcionamento do capitalismo requer estreita relação entre as prerrogativas do marketing e a cultura do consumo, ou seja, quais os aspectos que

orientam os consumidores em relação às ofertas de mercado. Portanto estruturar a cultura do consumo garante apoio ao sistema de mercado, expandindo-os e aumenta os lucros da indústria. Assim,

[...] os agentes de mercado são representados como engenheiros culturais organizando como as pessoas pensam e se sentem por meio do uso de produtos comerciais de marca. Corporações onipotentes usam técnicas de marketing sofisticadas para seduzir consumidores a participar de um sistema de significados mercadológicos embutidos nas marcas (HOLT, 2003, p. 27).

Infer-se não ter havido mudanças no posicionamento das firmas perante o mercado, pois ao detectar as necessidades destes, se possíveis são atendidas, mas caso contrário ou dependendo das estratégias organizacionais, estas mesmas firmas provocam, através de suas marcas, influencia no acultramento do consumidor. Não havendo modificações, fica à consciência dos agentes de mercado, quer ofertantes quer demandantes, as questões de exploração dos recursos naturais de forma sustentável. Os ofertantes respondem pelo uso adequado dos recursos, enquanto que os demandantes por premiar aqueles socioambientalmente responsáveis.

Importante observar que o fato de haver crescimento não implica necessariamente que esteja ocorrendo desenvolvimento, pois este “significa um estágio econômico, social e político de determinada comunidade, o qual é caracterizado por altos índices de rendimento dos fatores de produção, ou seja, pelos recursos naturais, o capital e o trabalho” (SEIFFERT, 2007, p. 22).

Em rápida análise destes conceitos identifica-se que o crescimento econômico indica uma escala de expansão nos aspectos produtivos desenvolvidos pelo homem, enquanto que o desenvolvimento irá indicar uma melhoria qualitativa das condições de vida desta mesma população. Agrega-se, ao conceito de desenvolvimento, que este deverá ocorrer, mas mantendo as condições da natureza de forma que gerações futuras também possam aproveitar-se destes mesmos recursos, podendo ser definido então o desenvolvimento sustentável.

Importante salientar que o conceito de desenvolvimento sustentável não requer a preservação da natureza em seu estado original, mas sim formas de

desenvolvimento mitigadoras da degradação e destruição de sistemas ecológicos, aliados a crescimento que venha a satisfazer as necessidades sociais, permitindo igualdade entre a geração atual e a futura (BEZERRA, 2002).

O gerenciamento racional dos recursos naturais, a distribuição de forma equitativa e eticamente justificável dos custos e benefícios entre as populações envolvidas é o maior objetivo do desenvolvimento sustentável. O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD menciona que sustentabilidade significa fazer as necessidades das gerações presentes sem comprometer as gerações futuras, as quais deverão, desde a mais tenra idade, ser educadas de forma a colaborar, na preservação dos recursos naturais (BEZZERA, 2002).

Portanto o desenvolvimento sustentável não é somente uma questão ambiental, tecnológica e econômica, mas também política e cultural, em que mudanças nos paradigmas técnicos e econômicos irão influenciar o comportamento de toda a economia devendo surgir

[...] novos modelos de organização da firma e da indústria; novas configurações do trabalho; novos produtos, com ciclos de vida cada vez mais curtos; novas tendências em inovações radicais e incrementais; novo padrão de localização dos investimentos em escala nacional e internacional; nova onde de investimentos em infra-estrutura, visando ao aumento de economias externas (MACHADO *et al*, 2008, p. 128).

Tais reflexões são corroboradas por Seiffert (2007) quando menciona que os recursos naturais deverão ter exploração harmonizada, ocorrendo redirecionamento dos investimentos, do desenvolvimento tecnológico e da mudança institucional. Desta forma os recursos naturais serão potencialmente reforçados atendendo adequadamente as aspirações das gerações atuais e futuras, respeitando o livre desenvolvimento de seus perfis culturais.

Complementa-se ainda com Almeida (2005) ao mencionar ser o desenvolvimento sustentável um processo articulado profundamente abrangente e transformador, cujos resultados em larga escala são obtidos em décadas, tendo como condição, no processo de planejamento de um empreendimento ou de política de desenvolvimento, as dimensões sociais e ambientais.

Facilmente entende-se este processo de harmonização, ao haver planejamento adequado na utilização dos recursos naturais e sociais, levando a percepção de dois significados para a idéia de sustentável. O primeiro, um tanto estático, pois está ligada a idéia da proteção e manutenção correta dos recursos naturais, enquanto que o segundo se refere a processo dinâmico cujo significado está em favorecer, auxiliar e estimular o processo produtivo de forma tal que a utilização dos recursos naturais e sociais (mão-de-obra) seja eficiente e eficaz (ALMEIDA, 2005).

O modelo econômico atual leva a formas em que o capital material pode ser reproduzido via crescimento do produto, decrescendo o capital natural e comprometendo o desenvolvimento futuro. Ações devem frear o crescimento indiscriminado, mas que não ser impeditivas do desenvolvimento sustentável, pois este,

[...] constitui-se na adoção de um padrão de desenvolvimento requerido para obter a satisfação duradoura das necessidades humanas, com qualidade de vida. Isto implicará na eficácia do uso dos fatores de produção dos recursos naturais (matérias-primas e insumos de processo) e sociais (mão-de-obra) (SEIFFERT, 2007, p. 23).

Se a meta é atingir o desenvolvimento sustentável, o crescimento econômico deverá ser contínuo e o manejo dos recursos naturais mais equilibrados, sendo menos poluente através da utilização de tecnologias mais eficientes, promovendo melhor qualidade de vida na situação atual e futura. Assim o desenvolvimento sustentável poderá ser considerado um projeto social e político tendo como base a erradicação da pobreza, o atendimento às necessidades básicas da humanidade, onde os recursos naturais são utilizados com parcimônia (SEIFFERT, 2007).

Isto implica na quebra do paradigma de crescimento econômico para o surgimento de um novo modelo de desenvolvimento sustentável, em que mudanças nos procedimentos estratégicos da empresas deverão ser consideradas por seus gestores, tal como o acesso aos mercados em geral, através da quebra das diversas barreiras impostas pelos países, em supostas proteções aos seus mercados internos. Segundo Almeida (2005) há uma correlação direta entre o índice de liberdade econômica e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), pois em países em

desenvolvimento, não ter acesso ao mercado global leva a utilização excessiva dos recursos naturais.

A mudança da cultura das organizações valorizando a capacidade de seus participantes diretos, pois por mais que haja desenvolvimento tecnológico, não havendo mão-de-obra qualificada para operar tais tecnologias as organizações não crescerão. Certamente as empresas que adotam a cultura da valorização de seu corpo funcional, será mais bem vista pelo mercado consumidor, sendo premiada na preferência por seus produtos.

As organizações deverão estar sempre informando os aspectos sociais e ambientais do seu negócio específico, pois apesar dos consumidores terem os atributos de qualidade, preço e segurança como fundamentais, o desempenho social e ambiental das organizações poderá influenciar nas decisões de compras, incorporando na cultura do consumo. Há atualmente inúmeros exemplos de organizações social e ambientalmente responsáveis, que ao tornar público suas ações, apresentam vantagem competitiva em relação à concorrência.

A inovação é outro fator em que as empresas deverão estar focadas, pois não adianta somente introduzir novos produtos no mercado, mas há também a necessidade de haver mudanças institucionais, econômicas e sociais, levando a consumo eficiente dos recursos, principalmente nos processos produtivos, o que só será possível a partir da valorização adequada dos recursos naturais, levando ao consumo sustentável.

Instrumentos como Ecoeficiência e Responsabilidade Social Corporativa, são mencionados por Almeida (2005) como fonte de sustentabilidade empresarial, referindo-se a uma filosofia de gerenciamento empresarial que incorpora a gestão ambiental, associando-a aos objetivos econômicos. O principal objetivo da ecoeficiência é fazer a economia crescer qualitativamente, e não quantitativamente.

A Responsabilidade Social Corporativa – RSC tem seu conceito desenvolvido pelo *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)*, sediada na Suíça, do qual participam representantes de empresários e trabalhadores,

além de minorias sociais e raciais, cientistas, políticos e ambientalistas de todo o mundo e diz:

[...] RSC é o comprometimento permanente dos empresários em adotar um comportamento ético e contribuir para o desenvolvimento econômico, simultaneamente melhorando a qualidade de vida de seus empregados e de suas famílias, da comunidade local e da sociedade como um todo (ALMEIDA, 2005, p. 138).

A concretização destes procedimentos está nas mãos das organizações em geral no momento em que a gestão ambiental for efetivamente, considerada fator estratégico, fazendo parte da cultura empresarial. Julga-se então importante a apresentação de aspectos referentes à gestão ambiental.

3.2 Gestão Ambiental

O conceito de gestão ambiental não é novo, não havendo por parte de este trabalho esgotar o assunto e sim posicionar o leitor nas principais idéias sobre o assunto. Sempre houve a premissa do equilíbrio entre os ecossistemas antrópicos e os naturais, e na atualidade não há uma definição consensual do que é gestão ambiental. Entretanto, Almeida (2006, p. 1) escreve que gestão ambiental é um

[...] processo de articulação as ações dos diferentes agentes sociais que interagem em um dado espaço com vistas a garantir a adequação dos meios de exploração dos recursos ambientais – naturais, econômicos e sócio-culturais – às especificações do meio ambiente, com base em princípios e diretrizes previamente acordado/definido.

Há, então, a percepção por parte das empresas que devem desenvolver atividades voltadas a gestão ambiental, motivadas não somente pela legislação imposta pelos governos nas três esferas, mas por questões associadas em dar mais qualidade aos produtos, aumentando a competitividade nas exportações. Além deste fato, buscar o atendimento às novas exigências de consumidores preocupados

com as questões ambientais, assim como atender as reivindicações de organizações não governamentais. Desta forma está em conformidade com as políticas sociais da empresa e com isto melhorar sua imagem perante o mercado alvo de seus produtos e serviços (SEIFFERT, 2007).

Torna-se estratégico nas organizações o estabelecimento de políticas ambientais, além da elaboração de forte planejamento ambiental. O primeiro se refere ao desenvolvimento de um conjunto de princípios doutrinários acordado com as aspirações sociais e governamentais regulamentadoras do uso dos recursos naturais. Enquanto que o planejamento ambiental refere-se ao estudo prospectivo visando à adequação do uso, controle e proteção do ambiente frente às expectativas governamentais e sociais. Já o gerenciamento ambiental é traduzido pelas ações efetivas na regularização do uso, controle, proteção e conservação do ambiente em consonância com as políticas ambientais traçadas (SEIFFERT, 2007; ALMEIDA, 2006).

O procedimento faltante é o controle ambiental, ou seja, definição de ferramentas a serem utilizadas no processo de verificação dos resultados das ações desenvolvidas pelo gerenciamento ambiental. A monitoração estará inserida nos procedimentos realizados para averiguar toda a estratégia empresarial. Os problemas ambientais são hierarquizados considerando os impactos físicos, a irreversibilidade e a recorrência dos eventos. Agregam-se aspectos sociais, ou seja, número de pessoas que irão sofrer os efeitos e a saúde das mesmas, e por fim os econômicos, ou seja, efeitos sobre produtividade e crescimento, além de fatores de risco à natureza (ALMEIDA, 2006)

Definidas as prioridades, há dois tipos de instrumentos de controle utilizados. O primeiro é do tipo comando e controle (CEC), tratando-se de conjunto de normas e regras, procedimentos e padrões seguidos pelos agentes econômicos, cujo não cumprimento acarreta em penalidades. O segundo são os instrumentos de mercado (IM), os quais complementam os primeiros, sendo taxas ambientais, a criação de mercado tentando fazer com que os poluidores comprem direitos de poluição (crédito de carbono) ou vendam estes direitos a outros. Há também os sistemas de

depósito e reembolso determinando aos consumidores o pagamento de determinado valor ao adquirirem produtos poluidores (ALMEIDA, 2006).

No Brasil, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) define os aspectos de comando e controle ambiental, tendo como objetivo a preservação, o controle e a exploração equilibrada dos recursos naturais. O artigo 9º estabelece os Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente sendo os mais importantes o

[...] zoneamento ambiental; a criação de áreas de proteção ambiental [...], licenciamento e revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; avaliação de impactos ambientais; estabelecimento de padrões de qualidade ambiental e o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizador as dos recursos ambientais (SEIFFERT, 2007, p. 59).

Os instrumentos de comando e controle são do tipo punitivo e apresentam dois princípios básicos. O primeiro é preventivo, estabelecendo padrões mínimos de desempenho ambiental previamente à instalação dos empreendimentos, considerando os critérios de acordo com o Zoneamento Ambiental. O segundo, corretivo ou reativo, visa à resolução de conflitos, estabelecendo padrões de desempenho ambiental das atividades poluidoras, objetivando manter o status do nível de degradação ambiental, de acordo com o zoneamento (SEIFFERT, 2007).

A eficiência destes instrumentos de controle deverá estar associada a algumas variáveis. A primeira é a uniformidade, ou seja, os mesmos padrões primários e secundários deverão ser aplicados em todo o país, independente do evento ou do número de pessoas expostas. A segunda está relacionada ao *timing* dos fluxos de emissões, isto por que a concentração é um dos pontos importantes para avaliação de poluentes, assim o momento em que a emissão ocorreu é importante. Por fim a concentração versus tempo de exposição, demonstrando a influência na saúde dos indivíduos relacionada ao tempo de exposição a um poluente em um ambiente externo (SEIFFERT, 2007).

De todos os instrumentos de controle ambiental o princípio poluidor pagador é o principal, que pode ser entendido como

[...] o princípio da responsabilidade ou responsabilização. A característica sancionatória deste princípio tem como explicação o fato de fazer com que o

responsável pelo dano ambiental passe a ter responsabilidade objetiva e financeira pela proteção do meio ambiente (SEIFFERT, 2007, p. 73).

Certamente tais instrumentos de controle, tanto da esfera governamental como da privada, tem por objetivo final levar as empresas a buscarem formas de equilíbrio na utilização dos recursos naturais de maneira que gerações futuras possam usufruir destes mesmos recursos, ou seja, que o desenvolvimento atual possa ser sustentável. Estes procedimentos são aplicáveis a todos os setores econômicos que utilizem de alguma forma os recursos naturais de maneira direta no momento de uma extração; ou indireta no instante em que se utiliza de um recurso para depositar resíduos, seja da produção industrial ou rural.

A aplicação destes instrumentos de gestão e controle ambiental poderá propiciar, ao longo do tempo, um equilíbrio na utilização dos recursos antrópicos e naturais, permitindo que se tenha desenvolvimento sustentável e não apenas crescimento econômico. No próximo item será abordada a questão do desenvolvimento sustentável.

3.3 Desenvolvimento Sustentável

A compreensão dos aspectos envolvidos nesta análise requer, primeiramente, o entendimento do significado de crescimento e desenvolvimento, que em muitos casos são considerados sinônimos, deixando obscuros certos contextos. Em termos de sociedade, o conceito de desenvolvimento sustentável, segundo Oliveira (2002), abrange a preocupação da oferta futura de bens e serviços indispensáveis à sobrevivência do homem.

A reflexão referente ao conceito “de desenvolvimento é bastante rico no meio acadêmico, principalmente quanto à distinção entre desenvolvimento e crescimento” (OLIVEIRA, 2002, p. 38), pois alguns autores consideram que a condição

ao desenvolvimento está ligada ao incremento do nível de renda, sem preocupar-se como é realizada sua distribuição, associa-se, então, que a qualidade de vida deverá acompanhar o crescimento econômico para haver desenvolvimento. Cabe também ressaltar a relação existente entre as taxas de crescimento econômico e populacional, pois se o ritmo do primeiro não for compatível com o ritmo do segundo, não haverá desenvolvimento, visto a dificuldade em atender necessidades básicas populacionais.

A relação entre desenvolvimento e crescimento, segundo Oliveira (2002), está na transformação dos incrementos positivos no produto e na renda em prol da satisfação das diversas necessidades do ser humano, como saúde, educação, habitação, transporte, alimentação, lazer, infra-estrutura, dentre outras. Do crescimento auto-sustentado como sendo a capacidade de crescer constantemente, surge então à premissa da idéia de crescimento auto-sustentado, ou como utilizado no linguajar corrente desenvolvimento sustentável.

A idéia de desenvolvimento ligada aos aspectos econômicos tem origem a partir da Segunda Guerra Mundial, quando a destruição em massa dos países europeus leva a concepção de que o crescimento do PIB era tido como indicador de mudanças qualitativas (ZANINI, [200-]).

Tal crescimento se daria pela passagem de uma sociedade agrícola, atrasada, para uma sociedade industrializada, moderna. Considerando este processo, tem-se um procedimento evolutivo, em que a tecnologia tem grande influência na modernização da agricultura, da mesma forma que incrementa os processos industriais vistos ao longo da história. Esta modernização leva a transferência de recursos do campo para as regiões urbanas, assim como uma acelerada degradação dos recursos naturais, tanto rurais como urbano (ZANINI, [200-]).

Na abordagem que relaciona desenvolvimento e crescimento, aludiu-se que o crescimento ocorreria quando o incremento na produção e na renda (desenvolvimento) atendesse as necessidades básicas da população, e seria sustentável a partir do instante em que tal crescimento fosse permanente. Nos dizeres de Zanini ([200-]), a idéia de sustentável não está ligada à constância e sim no envolvimento social e ecológico deste crescimento, entendendo-se então que todos

seriam beneficiados, da mesma forma que os recursos naturais seriam utilizados de maneira racional.

Outro fator a ser considerado é que as organizações em geral são estimuladas a adotarem procedimentos que levem ao desenvolvimento sustentável visando à continuidade do negócio e ao atendimento das necessidades dos *stakeholders*, pois a característica do desempenho sustentável está na sustentabilidade do meio ambiente e da produção (KINLAW, 1997).

Infere-se, então, que o desenvolvimento de uma dada região está ligado a sua capacidade de crescer continuamente, utilizando com eficiência e eficácia os recursos disponíveis aos agentes nela instalados. Estes recursos, em sua grande maioria, são provenientes do ambiente em que as coletividades estão localizadas e ao serem utilizados de maneira impensada fazem surgir às primeiras conseqüências, podendo ser citado como exemplo o aquecimento global, a destruição da camada de ozônio.

Assim, o desenvolvimento de projetos voltados à adequada utilização dos recursos naturais e utilização de resíduos produtivos, de qualquer origem, deverão ser consideradas nas proposições política ou planos relativos aos efeitos causados ao meio ambiente, evitando-se danos imediatos e para as gerações futuras.

Para atender ao desenvolvimento dos projetos, sejam eles para novos produtos e/ou processos, um dos fatores de grande importância está nas tecnologias utilizadas, pois elas poderão influenciar nos produtos, nos seus processos produtivos, além de atenderem aos requisitos de eliminação ou aproveitamento dos resíduos, provenientes não só da produção em si, mas também da pós-utilização do produto (SLACK, 2002).

O desenvolvimento de novas tecnologias na produção de suínos, como alternativa ao consumo de carne bovina, acabou por tornar-se uma fonte de crescimento e desenvolvimento, não só em função do mercado interno, mas também do externo. Entretanto, ao mesmo tempo em que esta alternativa produz benefícios em termos de mais uma cadeia produtiva no agronegócio, também oportuniza uma

contrapartida a produção de dejetos. Tornar-se então necessário caracterizar-se o que compõe o dejetos suíno visando o entendimento do quão poluidor é este material.

A percepção do nível de poluição causado pelo resíduo suíno é dada, principalmente, pela sua composição, ou seja, fezes e urina, água desperdiçada dos bebedouros e da higienização, restos de ração, pêlos, poeira e outras matérias componentes do processo de criação (DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002). Tais características tornam o dejetos altamente poluidor. No próximo item será tratada a relação gestão ambiental e suinocultura.

3.4 Gestão Ambiental e Suinocultura

Seja qual for a forma de atividade pecuária, a suinocultura é a que propicia a maior fonte de resíduos poluidores. O não tratamento causa a degradação hídrica, aérea e do solo, incapacita precocemente a mão-de-obra vinculada ao processo produtivo, diminui o desempenho zootécnico dos suínos, facilita a proliferação de moscas e borrachudos, causando o aumento de doenças ligadas à água e ao solo (PERDOMO; LIMA; NONE, 2001)

A evolução nos procedimentos de armazenagem e distribuição dos dejetos, além de não ser de forma correta, não significa que estão sendo tratados de forma adequada. O grande desafio tem sido o tratamento dentro das normativas da Legislação Ambiental em vigor. A questão é que

[...] as ações para melhoria da qualidade do ar e redução do poder poluente dos dejetos suínos a níveis aceitáveis, requerem investimentos significativos, normalmente acima da capacidade de pagamento do produtor e, muitas vezes, sem garantia de atendimento da legislação ambiental (PERDOMO; LIMA; NONE, 2001, p. 2).

Em termos de saúde, os resíduos suínos, não só afetam os trabalhadores nas granjas, como a população em geral, face aos elevados níveis de

matéria orgânica, nitrogênio, fósforo, sais e bactérias que são gerados. O meio ambiente é afetado pelo CO₂ produzido em condições aeróbicas. Em condições anaeróbicas o CH₄, ou seja, o metano ou biogás corresponde a 70% dos gases produzidos (PERDOMO; LIMA; NONE, 2001), e este possui teor poluidor muito superior ao dióxido de carbono.

A utilização do dejetos como nutriente e instrumento de melhoria do solo exigem planos e conhecimentos específicos para cada situação, além de investimentos em captação, armazenagem, transporte e distribuição, os quais nem sempre estão à disposição do pequeno e médio produtor. Assim, um fator que deverá ser considerado no desenvolvimento de qualquer granja suinícola é a não partição das tarefas que envolvem esta atividade, mas o estabelecimento de visão sistêmica do processo de produção, pois raças diferentes vão requerer rações específicas e instalações adequadas. Conhecimentos zootécnicos e comerciais são necessários, bem como das ferramentas de gestão ambiental disponíveis para viabilização do projeto, segundo Palhares,

Deve-se entender que as ações propostas para o manejo dos dejetos irão ter consequências diretas nas formas de armazenamento e/ou tratamento escolhido pelo profissional, bem como no transporte e distribuição dos resíduos. Assim, o foco das ações não deverá ser os dejetos, mas toda a unidade produtiva de suínos a qual compreende, entre outros, a geração e o manejo dos dejetos e a viabilização ambiental da granja (PALHARES, 2004, p. 1)

Desta forma a adequação de projeto para suinocultura está na validação ambiental e na realidade do produtor, em que os recursos técnicos e financeiros serão premissas fundamentais para os procedimentos a serem tomados no desenvolvimento do projeto. Algumas regras básicas são necessárias, desta forma conhecer as relações produtivo-econômicas desta cadeia; a legislação ambiental e o código sanitário; as vantagens e desvantagens que a propriedade apresenta em relação ao desenvolvimento da atividade; identificar e avaliar os pontos de impacto ambiental, pois este serão os primeiros apontados no processo de validação, e a qualificação da mão-de-obra que será utilizada, são fatores fundamentais para viabilização do projeto (PALHARES, 2004).

A importância da visão sistêmica na suinocultura está na relação que esta pode ter com outras atividades na propriedade. Como foi abordada anteriormente, a utilização do dejetos tratado através da biodigestão está ligado a atividades de produção vegetal, devido ao biofertilizante gerado no processo, cujo uso deverá considerar aspectos de nutrição balanceada do solo, já que os componentes básicos, NPK, poderão variar.

A falta de tratamento adequado poderá ser uma das causas de impacto ambiental nas bacias hidrográficas, onde há grande concentração de produção de suínos, considerando não só o volume produzido pela criação confinada, mas também por não se ter idéia do conhecimento do produtor, relativo às conseqüências ao meio ambiente, da falta de tratamento. O projeto da granja deverá, então, contemplar de forma objetiva o sistema de tratamento que será utilizado. Os mais conhecidos são as lagoas de decantação, as esterqueiras e os biodigestores, que apresentam maiores benefícios (ROESLER E CESCNETO, 2003).

Sendo a esterqueira, quase sempre de chão batido, o sistema mais utilizado nas granjas, os riscos ambientais são mais evidentes, pois a penetração no solo atingindo os lençóis freáticos é quase uma certeza. Nesta modalidade há a digestão aeróbica dos dejetos, com liberação de dióxido de carbono na atmosfera. A utilização do dejetos líquido, como fertilizante, certamente é outro fator de risco ambiental, pois o teor poluente ainda encontra-se em níveis não aceitáveis.

Em função de tais aspectos, não basta apenas a realização do projeto de forma adequada, mas também deverá haver continuidade na monitoração visando sempre à melhoria ambiental da granja. O manejo nutricional da granja deve atender às condições necessárias dos animais estando sempre de acordo com as especificações técnicas determinadas para esta ou aquela raça. A manipulação hídrica também se faz importante, os bebedouros devem adequados para evitar perdas, assim como os procedimentos de higienização. Relativos a este processo, a raspagem feita diariamente levará a utilização de menor quantidade de água, pois a utilização de grande quantidade deste recurso, além do desperdício, não indica boa limpeza (PALHARES, 2004).

A condução do dejetos para a lagoa de decantação, esterqueira ou biodigestor deverá ser realizada por intermédio de canaletas bem dimensionadas, protegidas de águas pluviais e do escoamento destas. Assim como a verificação constante de vazamentos em torneiras, canos e outras peças hidráulicas que venha a desperdiçar água. Certamente a projeção de instalações adequadas e cunhadas dentro da visão sistêmica será fator importante neste processo, além de minimizar os procedimentos de verificação constante.

Os fatores econômicos necessitam ser de conhecimento do técnico responsável pelo desenvolvimento do projeto da granja, pois as variações dos preços de mercado da carne suína e o custo dos insumos deixam pequenas margens aos produtores, que ainda arcarão com os custos da instalação de qualquer tipo de tecnologia de tratamento dos excrementos suínos, podendo tornar inviável o desenvolvimento da atividade. Desta forma, buscar alternativas que venha a somar para os produtores é fundamental (ROESLER; CESCNETO, 2003).

A biodigestão resulta em biogás e o biofertilizante. O primeiro, atualmente está direcionado na geração de energia elétrica, podendo também ser utilizado como energia térmica ou para uso doméstico. O biofertilizante poderá ter utilização na agricultura, visto que o processo digestivo não reduz os níveis poluentes do dejetos à zero, mas poderá deixar em níveis aceitáveis. Tais fatores poderão não ser de agregação de receita para o produtor, mas certamente a redução de custos proporcionada irá colaborar na viabilidade da atividade.

O caminho para se atingir os objetivos desejados está no desenvolvimento de máquinas e equipamentos para tratamento físico, químico e biológico do dejetos; assim como para o manuseio e armazenagem do resíduo sólido e líquido; desenvolver forma de diminuir a utilização de água no processo produtivo barateando e diminuindo os custos com tratamento de esgoto, e estar sempre desenvolvendo estudos da capacidade do solo em absorver estes resíduos e os efeitos em longo prazo dos mesmos (ROESLER; CESCNETO, 2003).

4 METODOLOGIA

A característica desta pesquisa é a qualitativa descritiva, pois a conformidade com dados bibliográficos levam a conciliação na notação qualitativa sem interferir na realidade (RAUEM, 2002), destacando-se o estudo de caso e a pesquisa fenomenológica.

O estudo de caso é caracterizado pelo estudo exaustivo de um ou poucos objetos, permitindo seu amplo e detalhado conhecimento. Sua maior qualidade é a flexibilidade, sendo utilizada nas fases iniciais de estudos de maior abrangência, visando à construção de hipóteses e reformulação de problemas (RAUEM, 2002; GIL, 2002). Suas vantagens estão na simplicidade dos procedimentos, o estímulo às novas descobertas, apresentando como fator limitador a generalização das conclusões.

A pesquisa fenomenológica visa à descrição de fenômenos tais como estes ocorrem visando à busca de sua essência, assim o

[...] investigador quer descrever as impressões subjetivas de um grupo de colaboradores de uma empresa de serviços. Em função dos objetivos do trabalho, estabelece uma série de estratégias de coleta de dados qualitativos, sempre visando aos aspectos subjetivos desses colaboradores. Uma vez obtidos os dados, busca a sua essência, procedendo à análise ideográfica e a análise nomotética (RAUEM, 2002, 59).

A opção, neste trabalho, foi pelo estudo de caso, iniciando-se com pesquisa exploratória, buscando maior conhecimento do assunto a ser discutido a fim de validar o problema de pesquisa, bem como seus objetivos e hipóteses (GIL, 2002).

A delimitação do problema de pesquisa ocorreu em função de apoio realizando por organização no município foco de estudo e que posteriormente foi retirada, entretanto, com a permissão de utilização dos dados já coletados, seguiu-se as características do estudo de caso.

Os procedimentos foram iniciados através de pesquisa bibliográfica, identificando os estudos já realizados sobre o objeto definido, desenvolvendo a

formulação do problema e das hipóteses. Partindo dos estudos realizados passou a descrição das matérias pertinentes à formação da base para análise dos dados coletados.

A definição quantitativa da amostra foi realizada com base na seguinte fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot \hat{q} \cdot \hat{p} \cdot N}{d^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot \hat{q} \cdot \hat{p}} \quad (2)$$

FONTE: Martins, 2005.

Em que:

Z^2 = abscissa da distribuição normal padrão (1- α)%

$\hat{q}$ = proporção da amostra de uma dos níveis da variável escolhida.

$\hat{p}$ = diferença da proporção da amostra de uma dos níveis da variável escolhida.

d = erro amostral

N = população total

n = amostra

A coleta de dados foi realizada através de entrevistas e semi-estruturada, que segundo Rauem (2002) permite que questões sejam levantadas, por ocasião da realização da mesma, questões complementares possam ser realizadas, visando o esclarecimento dos dados levantados, e não estruturada que permite ao entrevistador e entrevistado liberdade na formulação de perguntas e respostas, mas focadas dentro do objeto da pesquisa.

Na formulação das questões buscou-se estabelecer o perfil do proprietário e sua família, da propriedade, das granjas, do conhecimento referente à biodigestão. Para tal tomou-se como base os objetivos da pesquisa bem como a estrutura utilizada por Palhares, Massoti e Souza (2003) no Boletim de Pesquisa e

Desenvolvimento 3, ao coletar dados para analisar a transferência de tecnologia do biodigestor indiano, considerando o perfil ambiental, produtivo e social. A opção pela formulação de perfil sócio-econômico dos entrevistados teve como base os vários trabalhos pesquisados, pois estes concluíram seus objetivos entendendo as características da população delimitada na coleta de dados.

Os dados coletados foram classificados de forma a obter-se o maior número de informações pertinentes ao estudo realizado, tais como perfil da família do produtor, das granjas e do conhecimento relativo à pesquisa desenvolvida, sendo realizada análise de conteúdo com a finalidade de descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo (RAUEM, 2002).

Os dados estão apresentados em forma de gráficos setoriais permitindo melhor visualização das frequências em nível nominal, as quais representam partes de uma totalidade. Já as tabelas, contêm os números levantados pelo autor da pesquisa (RAUEM, 2002).

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS

A coleta de dados ocorreu no município de Marechal Cândido Rondon, PR, entre os meses de fevereiro e março de 2009. Uma segunda etapa de entrevistas não estruturadas foi realizada na primeira quinzena de novembro, buscando complementar algumas respostas. Não foi possível entrevistar a todos, mas mais da metade da amostra foi contatada. Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas, com roteiro anexo, junto a produtores suínos integrados a uma cooperativa que não autorizou a divulgação informações pertinentes a mesma, permitindo, entretanto, que os dados coletados junto aos seus integrados fossem utilizados no desenvolvimento deste trabalho.

A população considerada atinge duzentos e vinte produtores, sendo cento e setenta no ciclo de Terminação e cinquenta no ciclo inicial, ou seja, são Unidades Produtoras de Leitões - UPL. Foram realizadas quarenta e sete entrevistas, quantidade esta baseada no cálculo amostral apresentado no Capítulo 5 - Metodologia, sendo a escolha dos sabatinados realizadas considerando a facilidade de acesso ao produtor, além da aleatoriedade. A base de cálculo considerou que 90% dos produtores não utilizariam biodigestores, a abscissa de distribuição normal de 99% e o erro amostral considerado foi de 10%.

A entrevista foi dividida em partes cuja informação permitisse análise sócio-econômica dos produtores e como tais características poderiam influenciar na utilização de biodigestores. A primeira parte caracterizou-se as pessoas envolvidas nas granjas, ou seja, dados do proprietário, esposa e filhos. Na segunda coletaram-se informações referentes às propriedades, tais como localização, tamanho, área arrendada e própria, herança ou não, as atividades realizadas na propriedade e os equipamentos próprios e alugados.

Na seqüência procurou-se identificar as razões que levaram a optar por esta atividade, o tempo em que está envolvido, quantidade de cabeças e a posse de licença ambiental ou não. Questionou-se também o tratamento dado aos dejetos nas

propriedades, ou seja, quanto à utilização de esterqueiras ou biodigestores, a quantidade e capacidade destas, a distância das esterqueiras de eventuais rios ou córregos existentes na propriedade, da divisa da propriedade, da estrada externa à propriedade e a possíveis nascentes, além de dados estruturais das esterqueiras e/ou biodigestores.

Por fim identifica-se o conhecimento do produtor relativo ao efeito poluidor do dejetos, referente à biodigestão, as razões pela não utilização do mesmo, o que motivaria a sua utilização, o conhecimento da utilização dos resultados da biodigestão e o que é feito com o dejetos.

5.1 Breve Histórico do Município Pesquisado

A Vila General Rondon, formada em função das atividades da Industrial Madeireira Rio Paraná S/A – Maripá, em meados dos anos cinquenta foi feita distrito de Toledo, PR, em 1953 e elevada a condição de município em 1960, pelo então Governador do Estado do Paraná Moises Lupion.

A empresa além da exploração das riquezas vegetais do oeste do Paraná, a empresa desmembrou o espaço em pequenas propriedades rurais, comercializadas com colonos dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Sua formação étnica é de origem germânica, tendo sido conservada ao longo dos anos as características européias da cultura e arquitetura germânica, tida como rígido dentro de seus princípios.

Atualmente o Município possui 748km², com população de 44.572 habitantes, conforme censo do IBGE de 2007. O clima é considerado subtropical úmido, com relevo suave ondulado, vegetação subtropical e solo argiloso, profundo e bem drenado (PREFEITURA, 2009).

As características dos produtores estudados são a demonstração típica da cultura colonizadora, visto a origem alemã, visíveis nos traços físicos e na maneira de falar, passando-se a descrever os aspectos observados na amostra entrevistadas.

5.2 Perfil e atributos dos suinocultores

A descrição do perfil dos suinocultores terá como variável básica a idade do proprietário, tendo sido escolhida pelo fato destas pessoas, de acordo com idade, terem as tradições mais enraizadas, pela maioria representar a segunda geração de suas famílias e desta forma seguem com mais firmeza as orientações de seus antepassados, a primeira geração, visto que estes foram considerados pioneiros na formação do município. Enquanto que os mais novos já demonstram maior desapego às tradições familiares, pelo menos no que tange aos processos produtivos, buscando novas formas de desenvolver suas atividades.

Neste quesito, idade, a pesquisa revelou que 38% dos pesquisados possuem mais de 50 anos, na faixa de 40 a 50 anos são 23%, de 30 a 40 anos são 28% e 11% estão na faixa de 20 a 30 anos. Assim serão consideradas as características dos produtores dentro destas faixas etárias.

As características familiares dos produtores com mais de cinquenta anos, considerados o Grupo I, indicam que todos são casados, a quantidade de filhos por casal é bem equivalente, pois 33% possuem dois, 28% possuem três e mesmo percentual com quatro e apenas 11% possuem mais de quatro filhos. No que se refere à escolaridade 39% possuem o ensino fundamental incompleto, 29% o completo e o mesmo percentual o médio completo. Relativo às esposas 83% possuem mais de cinquenta anos e 56% destas possuem o ensino fundamental incompleto.

Os aspectos relativos a determinados comportamentos tradicionais ficou marcante quando da entrevista, pois a esposa sempre esteve por perto

executando alguma tarefa doméstica, sem participar diretamente da entrevista, mas quando solicitada respondia prontamente, demonstrando total atenção à entrevista. Em algumas situações corrigiram alguns dados tais como idade e escolaridade dos filhos. Fica claro submissão velada, seguindo o que foi observado nas entrevistas realizadas com as famílias deste grupo.

O total de filhos deste grupo é de 57, sendo 21% com menos de vinte anos, 49% entre 20 e 30 e 30% na faixa de 30 a 40 anos. Quanto à escolaridade 26% possuem o ensino fundamental completo, 14% médio incompleto e 40% completo e 11% possuem graduação completa ou incompleta. Destaca-se que apenas 30% dos filhos trabalham nas propriedades, os demais possuem outras atividades não ligadas a atividades rurais e apenas 3% são produtores.

Diferentemente dos pais, os filhos já possuem nível escolar mais adiantado, havendo a percepção da necessidade de melhor qualificação para as atividades profissionais. Entretanto, o êxodo neste grupo é bem acentuado, considerando que 70% possuem outras atividades, podendo desta forma levar, no futuro, a uma interrupção do processo produtivo destas propriedades, ou a venda das mesmas.

Relativo à localização das propriedades há distribuição equitativa entre Marechal Candido Rondon, Quatro Pontes, Pato Bragado e o Distrito de Margarida, todas, deste grupo possuem água na propriedade, havendo um equilíbrio com as dimensões das propriedades, pois 11% delas então entre 05 e 10 hectares, 7% possuem de 10 a 15 ou de 20 a 25, apenas 4% possuem mais de 25 alqueires. Destaca-se que 62% das terras são frutos de herança em sua área total e corresponde a segunda geração.

Relativo ao crescimento das áreas deste grupo observou-se que foi pequeno apenas quatro produtores adquiriram novas terras. Metade comprou entre 10 e 15 hectares e os demais não foram superiores a 10. Alguns produtores deste grupo arrendaram terras, a maioria focando a agricultura com objetivo de aumento de renda e outros visando pastagem. Observou-se em duas propriedades uma diminuição da área, ocorrendo empobrecimento dos proprietários, pois as condições de moradia e

vestimentas foram indicativos de total descaso com as circunstâncias. A apresentação a propriedade foi à pior possível, necessitando de manutenção em todas as áreas, equipamento com defeituosos deixados ao relento. Foram observados remendos nas construções existentes na propriedade, autênticos paliativos temporários, os quais, certamente, serão refeitos até o dia em que não houver mais condições de qualquer nível de recuperação.

Se considerar a não permanência dos filhos trabalhando nas propriedades, não há motivo para crescimento das propriedades. Entretanto, as aquisições e arrendamento foram realizados pelos produtores cujos filhos trabalham nas propriedades e estes são os que possuem os níveis de escolaridade mais baixos em relação aos que não trabalham. Fator este indicativo os filhos que não trabalham na propriedade não acreditam que as atividades rurais possam atender suas necessidades sócio-culturais e econômicas. Destaca-se neste grupo os que possuem nível médio completo, graduação incompleta e completa e pós-graduação.

A suinocultura está presente em todas as propriedades deste grupo, sendo que em 50% está presente a agricultura, 56% há gado leiteiro. A avicultura e gado de corte estão presentes em 11% das propriedades. Entretanto cabe ressaltar que 44% das propriedades possuem duas atividades, 33% três atividades, 17% somente a suinocultura e apenas 6% têm mais de três atividades. A suinocultura é considerada a atividade mais importante em 83% das propriedades, a produção de leite em 39% e a agricultura em 33%. Seguindo a tendência da diversificação com objetivo de manter renda equilibrada, segundo os comentários realizados pelos entrevistados.

Na lida dos serviços a propriedades possuem alguns equipamentos e alugam outros, quase sempre os mais dispendiosos. Empregam quatorze pessoas em tempo integral e oito temporários. Havendo vários motivos para a atividade principal ser a criação de suínos, mas 56% alegam ser a tradição o principal motivo. Os demais são diluídos não havendo nenhum que se destaque.

Neste grupo 96% estão na atividade a mais de vinte anos, sendo que 78% estão no ciclo de terminação, os demais se enquadram no ciclo inicial e 61% dos produtores possuem entre 200 e 400 animais por lote. O mesmo percentual possui

licença ambiental e em todos os casos estas foram requeridas motivado por algum empréstimo realizado pelo produtor. Ficou claro que se não houvesse necessidade não teriam estas licenças, fator indicativo de que se houver consciência relativa ao alto nível de poluição causado pelo dejetos, este não é considerado.

Todos os produtores, com uma exceção, possuem esterqueiras para tratamento dos dejetos. Em algumas propriedades há mais de uma, perfazendo o total de vinte e oito. Deste total 46% são de alvenaria e 56% de chão batido e em 88% das propriedades a capacidade vai até 300m³. Relativo ao aproveitamento dos dejetos 86% é utilizado na agricultura própria ou sedem para vizinhos. Quanto ao posicionamento pode-se dizer que 100% das esterqueiras estão a mais de cinquenta metros da estrada, de quaisquer nascentes existente na propriedade, da divisa da propriedade e de riachos que passam pela propriedade.

Todos os proprietários disseram possuir canaletas, sendo a maioria aberta. Utiliza-se de lâmina d'água em 72% das propriedades, havendo consumo de água variando entre 50 e 150m³ mensalmente. A limpeza é realizada através de raspagem e mangueira de pressão. Percebeu-se em algumas propriedades, em que as pocilgas foram visitadas fermentação aeróbica dos dejetos nas canaletas, além de pouca proteção contra águas pluviais. Em duas propriedades o odor além de forte era muito desagradável.

Neste grupo, 89% disseram ter conhecimento do efeito poluidor do dejetos, tendo sido adquirido através de palestras, explicações do técnico agrícola que dá assistência à propriedade e conversar com outros produtores. Metade não conhece biodigestores e os que conhecem informam ser a fonte a mesma relativa ao efeito poluidor.

Não há nenhum biodigestor instalado em alguma propriedade deste grupo. Os motivos mais alegados foram à falta de informação sobre o biodigestor, a biodigestão e o preço. Quando da indagação relativo à falta de informação, estes alegaram a necessidade de fosse realizada visitas em propriedades em que o biodigestor esteja em pleno funcionamento e os benefícios possam ser identificados, pois muitos vizinhos ligados a outras empresas, possuidores de biodigestores, não

apresentam condições de esclarecimentos, pois os mesmos não estão funcionando. Este fator aliado a informação dos custos que os vizinhos mencionaram levam estes produtores a não desejarem implementar este equipamento.

Ao serem argüidos em quais condições utilizariam biodigestores, 33% não responderam, o mesmo percentual alegou preço, alegaram a necessidade de informações (28%) e incentivo (28%); e 44% acham que estarem bem informados é o quesito mais importante. Nota-se certo desinteresse dos produtores com relação à biodigestão, principalmente pela experiência sem sucesso de uma empresa na região.

Alguns informaram que a cooperativa ao qual estão vinculados, trouxe algumas empresas com objetivo de prestarem consultoria. Entretanto, as proposituras foram consideradas de difícil realização, com custos bem elevados.

O Grupo II, faixa etária entre 40 e 50 anos, representa 23% dos entrevistados, sendo casados 64% do grupo, os demais são ou solteiros ou divorciados, diferentemente do Grupo I, em que todos são casados, podendo ser indicativo de que a forte cultura germânica já não tem tanto peso no modo de vida deste grupo.

Quanto ao número de filhos, 64% possuem dois filhos, 18% três e os demais possuem apenas um filho ou não possuem. Há considerações neste quesito poderão estar corroborando a quebra de paradigmas culturais. Dentre os solteiros há um que alegou ter um filho, nenhum deles tem mais de três filhos. Enquanto que o Grupo I há maior quantidade de filhos por casal. A redução do número de filhos poderá estar atrelada a dificuldades econômicas.

Em termos de escolaridade este grupo possui 55% com ensino fundamental incompleto. O fundamental completo, médio incompleto e superior completo tem o mesmo percentual, 9%, enquanto que o médio completo são 18%. Diferentemente do Grupo I, estes possuem escolaridade inferior, podendo indicar que tiveram que interromper os estudos em função de trabalho. Na segunda rodada de entrevistas, alguns sinalizaram não sentir necessidade dos estudos em função das atividades que realizam.

Relativo à idade das esposas 82% estão na mesma faixa que os maridos e 45% têm o ensino fundamental incompleto. Destaca-se que 9% possuem superior completo, tendo sido bem evidenciado pelo marido durante a entrevista.

Neste grupo os filhos totalizam 21 pessoas, significando menos da metade do Grupo I, sendo que 67% com menos de vinte anos e os demais na faixa de 20 a 30 anos. Entretanto o nível escolar é mais alto do que do grupo anterior, pois 19% possuem o médio incompleto, 52% o completo e 19% superior incompleto e neste caso estão cursando. Do mesmo modo que no Grupo I, 67% não trabalham na propriedade e estes são os que possuem os níveis de escolaridade mais altos em relação aos que trabalham. Esta mesma situação é observada no grupo anterior, confirmando que as atividades rurais não atendem as necessidades daqueles que possuem estudo.

Este fator comum nos dois grupos poderá ser indicativo de que, para os mais esclarecidos, não há interesse em ter a mesma atividade dos pais, visto que esta não proporciona níveis de renda que permitam mais crescimento sócio-cultural e econômico. Tal fato poderá ser confirmado através do motivo informado pelos entrevistados de que os filhos possuem outras atividades (24%) ou que estão estudando e assim residem em área urbana, e apenas 5% são produtores.

Todos estão vinculados à cooperativa. A maioria localizada em Marechal Candido Rondon e os demais distribuídos entre Quatro Pontes, Distrito de Margarida e Pato Bragado. Apenas duas propriedades não possuem nenhum abastecimento natural de água. Com relação à dimensão das terras 73% estão entre 10 e 15 hectares, sendo que cinco propriedades são herança, estando à maioria na segunda geração e apenas uma na terceira. Somente um produtor adquiriu cinco hectares após ter recebido as terras de herança. Relativo ao arrendamento, cinco produtores possuem terras nestas condições, cujo objetivo é a agricultura e pastagem.

Suinocultura, gado leiteiro e agricultura são as principais atividades nas propriedades deste grupo, sem que em 45% delas o gado leiteiro é considerada a atividade principal e a suinocultura em 83%. Relativo às máquinas e equipamentos utilizados na lida das atividades este grupo apresenta os mesmos atributos do Grupo I, pois os menos onerosos as produtores possuem e outros são locados quando

necessário. Com relação a empregados, este grupo não utiliza mão-de-obra temporária, empregando dez pessoas em caráter permanente.

A tradição é o principal motivo de ser a suinocultura a principal atividade na propriedade, assim como no grupo anterior. Com exceção de um produtor todos estão na atividade há mais de dez anos, sendo que apenas um está na faixa de 30 a 40 anos. Todos são terminadores, sendo que 54% trabalham com lotes que variam de 200 a 600 cabeças, 18% variando de 600 a 1000 e 27% com mais de 1.000.

Neste grupo, 64% afirmaram terem licença ambiental, e como no grupo anterior a tem por necessitarem para a realização de tomada de recursos junto a entidades financeiras, 18% alegaram que a licença está em andamento e o mesmo percentual afirmou não ter licença.

No Grupo II todos os proprietários utilizam esterqueiras para depósito dos dejetos, havendo, em algumas propriedades, mais de uma, perfazendo o total de 20, em que 45% são de alvenaria e 55% de chão batido, o que segue a mesma proporção do Grupo I. Em 84% as esterqueiras possuem capacidade até 400m³ e em 16% estão acima de 400m³. Relativo ao posicionamento em relação à estrada principal, a divisa e das fontes de água, quase todas estão a mais de 50m.

Todas as pocilgas deste grupo possuem canaletas sendo 63% abertas. Nem nenhuma propriedade há caixa de transição, em 73% é utilizada lâmina d'água, com o consumo de água muito próximo ao do Grupo I, ou seja, entre 50 e 150m³ mensais e em 63% é utilizada raspagem e 38% mangueira de alta pressão.

O Grupo III está faixa etária de 30 a 40 anos, e representa 28% dos entrevistados e é o segundo maior grupo da amostra. Como no Grupo II nem todos são casados, assim 15% são solteiros, 77% casados e 8% divorciados. Relativo a filhos este grupo é o que apresenta o total de 23, sendo que 77% dos casais possuem dois filhos e apenas 8% três. Quanto à escolaridade prevalece o ensino fundamental incompleto com 46% dos entrevistados e 15% com o completo. Quanto ao ensino médio 31% completaram e 8% possuem graduação, mantendo a equivalência com os demais grupos, em que há predomínio do ensino fundamental incompleto.

Nem todos prestaram informaram a idade das esposas, dos que o fizeram 38% estão na faixa de 30 a 40 anos e 23% entre 20 e 30 anos. A escolaridade mostra características interessantes apesar da predominância no ensino fundamental incompleto (38%) e no completo 15%. No médio completo estão 8% das esposas, na graduação 15% e 8% com pós-graduação. Trata-se do grupo com maior número de melhores com nível escolaridade superior aos dos maridos, demonstrando que nesta faixa a presença da mulher na família é mais marcante, provavelmente representando atitudes de menor submissão, ou submissão alguma, em relação às mulheres dos demais grupos.

Este aspecto também pode ser observado quando da entrevista, pois nesta faixa, a presença feminina foi bem diferenciada. Estando ao lado do marido, com atenção total ao que estava sendo realizado e o porque. Em muitos casos as respostas foram dadas por iniciativa da mulher, até no que se referia ao negócio em si, entretanto estas sempre estavam buscando a concordâncias dos esposos. Tendo em vista as observações do pesquisador, este fato representou quebra de paradigmas culturais em relação às demais faixas etárias. Apesar de não ser foco da pesquisa, fica aqui aberta uma agenda de pesquisa buscando identificar com mais detalhes esta posição da mulher no âmbito rural.

Nestes grupos todos os filhos possuem menos de 20 anos, relativo à escolaridade a maioria está cursando o ensino fundamental (56%) e 31% está no ensino médio e 4% cursa o ensino superior. É o único grupo em que 4% dos filhos cursaram ou cursam nível técnico, em que foi mencionado o técnico em agropecuária.

Outra característica que diferencia este grupo dos demais é a visão que os pais têm para os filhos. Durante as entrevistas foram mencionados o desejo que estes têm de modernizar a propriedade com objetivo da continuidade pelos filhos. Desta forma estes já são envolvidos em todos os procedimentos desde o momento em que a idade permita, assim foi observado que crianças com cerca de cinco anos acompanham os pais, sem realizar nenhuma atividade, mas as crianças com mais de sete anos já têm alguma atribuição, a qual se percebeu não exceder ao que pode ser feito pela mesma.

Também foi mencionado pelos pais que pretendem com isto que o filhos tomem gosto pelas atividades rurais, buscam a modernização dentro das possibilidades e querem qualificar as crianças para desenvolver a propriedade no futuro, sendo esta uma forma de garantir a aposentadoria. Assim o direcionamento relativo à escolaridade dos filhos é diferenciado, e até mesmo das esposas, pois na medida em que estas se qualificam passam a compreender melhor as necessidades existentes na vida rural. Corrobora-se este pensamento ao verificar-se que 85% dos filhos trabalham na propriedade e os que não o fazem ou moram em centro urbano em função dos estudos ou são muito pequenos para o trabalho.

Observou-se também que a concordância do homem com esta nova situação o posiciona como a base de sustentação para que tais planos possam acontecer. Seguindo processo da cultura em que o provento deve ser pelo lado masculino, é como se este estivesse se sacrificando para evolução futura da propriedade e principalmente continuidade de seu trabalho. Em alguns casos foi mencionado que no trabalho atual, não querem ver a propriedade em outras mãos colhendo os frutos do que está sendo realizado agora.

Neste grupo todos os produtores são integrados, a maioria está localizada entre Marechal Candido Rondon e o Distrito de Margarida, somente 15% não possui nenhum vínculo aquífero. As propriedades com mais de 15 hectares são 69%, sendo 40% fruto de herança e somente dois produtores adquiriram mais terras após o recebimento da herança, outros o fizeram antes de terem herdado as áreas de seus pais. Em termos de arrendamento 23% incorporou menos de 05 hectares e 8% acima de 25 hectares. Os motivos citados foram melhorar a renda e para pastagem.

Neste aspecto o grupo equilibra com os demais, entretanto foi observado um diferencial marcante nas propriedades deste grupo no que se refere à aparência das mesmas. Percebeu-se maior cuidado com as aparências, mais organização na estrutura da propriedade. Título de exemplo cita-se jardins cuidados nas casas, as quais mesmo inseridas na área possuem cerca delimitando o espaço o proprietário em relação a outras moradias existente. Há demarcação de estradas de acesso às residências e caminhos a serem seguidos visando os diversos prédios onde

as atividades são realizadas. Caminhos específicos para veículos pesados, de forma a não prejudicarem benfeitorias realizadas tais como árvores frutíferas ou até mesmo para proteção de pocilgas e granjas. Acreditam-se tais atitudes serem frutos de uma nova visão com relação às estruturas da propriedade, demonstrando a sedimentação do homem em suas terras.

As principais atividades deste grupo são a suinocultura, a agricultura e o gado leiteiro, sendo que 93% considerada a suinocultura a atividade principal e 7% diz ser a agricultura. A produção de leite é considerada a segunda atividade mais importante por 31% dos entrevistados.

Relativo às máquinas e equipamentos, este grupo investe mais, alguns possuem equipamento de alto valor, mas os investimentos estão focados nos de menor custo. O aluguel, de acordo com as necessidades, é a opção; podendo-se dizer que os três grupos estão equilibrados neste aspecto. Quanto aos funcionários este grupo está mais próximo ao primeiro, pois emprega permanentemente mais pessoas do que temporários.

A tradição continua sendo o maior motivo da produção de suínos, mas as alegações de melhoria de renda, facilidade na lida e aquisição de propriedades com pocilgas foram mencionados com percentual de 23% cada. Oitenta e quatro por cento estão na atividade a mais de 10 anos e os demais estão com menos de cinco anos. Prevalece à preferência pelo ciclo de terminadores com 69% e os demais no ciclo inicial. Os lotes de terminadores em 65% dos entrevistados estão entre 200 e 800 animais, enquanto que 15% lidam com mais de 1.000.

Como nos demais grupos a maioria possui licença ambiental (54%), 31% alegaram estar em andamento e todos afirmaram que só estão providenciando a licença pelo fato de já terem feito ou estão em processo de fechar algum tipo de financiamento. O total de esterqueiras destas propriedades chega a 23, sendo que 52% são de alvenaria e as demais de chão batido. Há um diferencial neste grupo em relação aos demais, pois nos outros a maioria das esterqueiras são de chão batido, podendo ser este um indicativo da mudança de pensamento, pois os riscos ambientais com esterqueiras de alvenaria são menores. A capacidade de acumulo varia de 100 a

400m³, e a localização de quase todas obedece ao limite superior a 50m da estrada, da divisa, da fonte de abastecimento de água e de nascentes.

Todos afirmaram ter canaletas, sendo 46% abertas e 54% fechadas, diferentes de outros grupos onde a maioria é aberta. Não caixa de transição, 62% utilizam lâmina d'água, com consumo variando entre 50 e 150m³ de água mensalmente. No processo de limpeza predomina a raspagem. Estes fatores podem indicar o início da mudança da cultura da lida com os suínos, pois as canaletas fechadas evitam que os dejetos parados exalem cheiro desagradável ao iniciar o processo de digestão, evita o contato com águas pluviais e o processo de limpeza por raspagem consome menos água.

Com relação ao nível de poluição do dejetos suíno 73% alegam ter conhecimento obtido através de palestras, do técnico da cooperativa que dá suporte, de conversas com vizinhos. Da mesma forma 69% alegam conhecer biodigestor, alegando as mesmas fontes, mas vizinhos neste caso tem maior peso. Observou-se que neste grupo houve maior interesse pelo assunto, sendo as entrevistas mais demoradas pelo questionamento feito pelos entrevistados relativos ao funcionamento e utilização do biodigestor e quando argüidos com relação à utilização os motivos da negativa foram o preço, a falta de informações e a falta de incentivo por parte de órgãos oficiais.

Relativo ao custo a alegação está na informação obtida através de vizinhos que estão ligados a outra integradora, ou seja, o mesmo mencionado nos grupos anteriores, mas apesar da incerteza do funcionamento há neste grupo maior propensão de utilização do equipamento, considerando o custo, financiamento e o retorno que poderão obter através da utilização dos resultados da biodigestão.

Descritas características dos grupos formados com base no critério idade, julga-se importante destacar algumas características comuns a todos, as quais serão importantes nas análises posteriores. O primeiro atributo refere-se à escolaridade dos proprietários, em que predomina o ensino fundamental incompleto, em que 45% dos entrevistados estão enquadrados e 25% no médio completo. A importância deste atributo está quando comprado com o relato de Palhares *et al* (2003) no Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 3, intitulado Biodigestores Indiano: Análise de

Transferência de Tecnologia com Base no Perfil Ambiental, Produtivo e Social, em que foi identificado que os suinocultores entrevistados nesta pesquisa apresentavam os seguinte nível de escolaridade: 61% tinha a quarta série, 23% a terceira série e 15% a quinta série. Estabelecendo a correlação com o sistema de ensino atual, todos não completaram o ensino fundamental.

Segundo este boletim, há necessidade de conhecimentos de física e química para o melhor entendimento da tecnologia da biodigestão. Entretanto, tais conhecimentos só são ministrados a partir da quinta série, colocando estes produtores em desvantagens com relação à utilização da biodigestão. Fato este não ser diferente nos dias de hoje. Palhares *et al* (2003) sugere que sejam realizados treinamentos específicos relativos ao equipamento e seus procedimentos, pois nesta época foi realizado pequenos cursos de duas horas, considerados insuficientes para a transferência dos saberes necessários para adequada lida com os equipamentos. Na atualidade não diferenciação com relação ao ocorrido anteriormente, pois os produtores alegaram terem obtido o conhecimento através de palestras, as quais, provavelmente, não ultrapassaram as mesmas duas horas, contatos com os técnicos agrícolas que dão suporte aos integrados, os quais não devem estar devidamente preparados para tal função, até mesmo em relação as demais atividades que devem realizar. Infere-se serem os produtores daquela e desta época totalmente desinformados.

Outro aspecto relacionado à maioria dos entrevistados é que 62% destes estão na atividade por tradição, o que envolve aspectos culturais do processo de colonização da região, podendo ser confirmado pelo tempo em que estão na atividade, pois 89% estão na atividade a mais de 10 anos. Observou-se que em alguns casos representa um processo de acomodação por parte do produtor, pois muitos do Grupo I e do II dedicam-se quase que exclusivamente a suinocultura, pois 83% a consideram com principal atividade. Já no Grupo III, além a suinocultura a agricultura está presente em 62% das propriedades e o gado leiteiro em 46% destas, fator indicativo de neste grupo, em que os paradigmas culturais estão sendo quebrados, há um equilíbrio na preocupação com as atividades. Desta forma este Grupo III busca mitigar os efeitos das

oscilações ocasionadas pelas variáveis não controladas nas diversas atividades do agronegócio, demonstrando ser a diversificação o caminho mais indicado.

Apesar da maioria alegar estar na suinocultura por tradição, há de considerar-se os demais motivos que foram alegados, que apesar de terem percentuais próximos já denotam um redirecionamento do pensamento dos produtores, pois 13% alegam o desejo de aumento de renda, o mesmo percentual aposta na diversificação, 11% diz ser pela rentabilidade e 17% menciona o fácil manejo como justificativa para estarem na atividade. Neste último aspecto a confirmação está no fato de que nas visitas realizadas pelo entrevistador nas propriedades, poucas foram as vezes em que houve necessidade do suinocultor para suas atividades para participar da entrevista, na grande maioria das vezes estavam desenvolvendo outros trabalhos.

A licença ambiental é comum em 60% das propriedades, mas, como já mencionado, e por muitos abertamente, a existência do documento é motivado pela necessidade de compor documentos visando a obtenção de recursos financeiros para desenvolvimento da atividade, caso contrário não haveria preocupação com este aspecto. Fato mencionado pelos produtores é que em muitas vezes as exigências fogem à capacidade de realização, pois aumentam os custos de produção face a alguns investimentos necessários ao atendimento dos requisitos necessários para obtenção da licença. Isto confirma que a preocupação com o meio ambiente é nula, pois mesmo com as informações através de palestras e de técnicos este fator não é levado em conta. Acredita-se que a baixa escolaridade possa ter influência neste processo em função da redução do nível de compreensão dos produtores, fato mencionado por Palhares (2008) com relação à vida dos biodigestores.

O uso de esterqueira por todos leva a reflexão por caminhos diferentes. O primeiro aspecto a ser analisado está nas alegações feitas pelos produtores em que 24% alegaram ser o preço o maior impeditivo e 29% a desinformação ser o maior impeditivo da utilização dos biodigestores.

Os três grupos alegaram que conheceram os biodigestores através de palestras, eventos rurais, técnicos da integradora e vizinhos, estes estão atrelados a outra organização e segundo observações, e até visitas a estas propriedades, por parte

do entrevistador, identificou-se que o funcionamento inadequado é o mais pesa no pensamento dos produtores foco desta pesquisa.

Segundo informações a empresa instalou os biodigestores, os queimadores e estabeleceu um contrato de dez anos para exploração da produção do biogás para simples queima e venda do crédito de carbono. Entretanto com a baixa qualidade dos queimadores e da não filtragem do biogás logo este não foi mais queimado e os biodigestores estão funcionando sem haver nenhum aproveitamento do biogás, que quando chega ao limite da câmara de digestão precisa ser liberado, poluindo a atmosfera.

Esses mesmos produtores, participantes deste programa informaram não conseguir que a empresa encaminhasse pessoas que pudessem ajudá-los na lida com o biodigestor ou com o queimador, assim optaram por não mexerem nos procedimentos. Mediante ao dizeres de Palhares *et al* (2003), a situação não mudou, pois na avaliação realizada foi identificado que, na época de realização de sua pesquisa, os técnicos e, 46% dos entrevistados apareciam semestralmente, em 54% anualmente.

A partir de tais informações, desconfiar do êxito da instalação de biodigestores tornou-se patente para os produtores. Tal fato também já ocorreu anteriormente. Gaspar (2003) menciona que entrevistando um produtor no município de Toledo, PR, obteve a informação que este quando mais jovem participou junto com o pai de um dos programas de incentivo à instalação de biodigestores, tornando-os populares, mas aos poucos perdeu a credibilidade, pois depois de três o equipamento ainda não funcionada, a atitude foi tirar a cúpula do mesmo e fazê-lo de esterqueira

Certamente a informação do quanto esta empresa gastou na instalação dos equipamentos foram trocadas entre os produtores, vindo deste aspecto a noção de preço alegada nas entrevistas. Observa-se que tais informações só foram registradas na segunda fase da pesquisa de campo.

Relativo à informação torna-se fácil compreender as razões de que 29% alegaram ser a desinformação o maior fator, pois estes viram um equipamento de alto

custo inoperante e tecnicamente não tem conhecimento, pois já foi descrita a ineficiência de palestras e outros canais de informações que nada ajudaram na compreensão do processo. A falta de incentivo foi alego por 10% dos entrevistados, pois não há, por parte dos órgãos competentes, a divulgação de financiamento de longo prazo para instalação destes equipamentos.

Forma-se desta forma o tripé mais comum para as alegações dos entrevistados: preço, desconhecimento e desincentivo. Logicamente a ocorrência destes fatores levará os produtores a pensar na utilização de biodigestores, só colocando em prática efetivamente se foram obrigados de alguma forma, como pro exemplo legislação específica.

SUGESTÕES

As alegações realizadas pelos entrevistados nesta pesquisa remetem a idéia de que um dos quesitos de não utilização de biodigestores está na falta de informação sobre esta tecnologia. Será então importante informar ao suinocultor, de maneira clara e entendível, de como a instalação e o manuseio do biodigestor deverá ocorrer, pois Gaspar (2003) obteve declaração dada por integrante da cadeia produtiva da suinocultura de que a tecnologia utilizada é muito diferente da realidade de que o produtor irá enfrentar no dia-a-dia. O manejo inadequado e a falta de manutenção em todo o equipamento poderão fazer com o mesmo entre em colapso. O produtor tem por expectativa que o biodigestor irá resolver seus problemas ambientais e de energia, como não ocorre à culpa é transferida para o técnico e o equipamento abandonado. Fato que ocorreu anteriormente e voltará a acontecer se as informações não forem ao encontro das expectativas do suinocultor.

Com isto Gaspar (2003) concluiu que os órgãos de expansão rural e associações/cooperativas de suinocultores deverão realizar trabalho conjunto visando identificar soluções para os problemas da biodigestão, caso contrário, haverá o risco de que haja preferência por tecnologias mais simples e descomplicadas. Neste aspecto este autor endossa os dizeres de Gaspar.

O esclarecimento ser preciso, claro, objetivo e contínuo é corroborado por Palhares (2008) quando faz análise dos conceitos divulgados em 2006 sobre biodigestão, levando os suinocultores a crerem em inverdades.

Palhares (2008) menciona que na página de uma OSCIP cearense em que é apresentado um projeto para tratamento do dejetos de ovinos, pode-se ler: "...biodigestores são equipamentos de funcionamento simples que chama cada vez mais atenção por promoverem a preservação ambiental...". No jornal Correio Catarinense foi divulgada notícia de que "a lama residual produzida pelo biodigestor passará por tratamento e secagem e será transformada em adubo. A água limpa será despejada nos rios e, depois, reaproveitada na instituição; e o gás metano liberado,

resultante da ação anaeróbica das bactérias, será empregado na geração de energia como biogás”. Em uma entrevista dada por um produtor, participante de projeto desenvolvido ao longo do lago da Uma de Itaipu, em São Miguel informa que “desde que foi instalado o biodigestor, a granja passou a devolver água limpa para o rio”.

Certamente tais notícias são alarmantes, visto que nenhuma delas reflete a realidade. O biodigestor não é e nem será a solução para os problemas ambientais dos suinocultores, pois o cuidando ambiental envolve a propriedade como um todo, e este pode ser considerado como uma ferramenta mitigadora do impacto ambiental causado pelo dejetos, podendo, desde que haja o devido investimento, ser fonte geradora de energia.

Assim defende-se que a transmissão de informação seja realizada sem ilusões de soluções imediatas e definitivas. Para tanto é necessário pesquisar os problemas advindos da utilização de biodigestores, da sua lida diária, da manutenção de seus componentes e da preparação adequada da mão-de-obra que estará vinculada ao funcionamento dos equipamentos.

Na pesquisa realizada identificou-se que nenhum dos entrevistados possui biodigestor, e o conhecimento sobre a tecnologia é bem pequeno. Estão na atividade há no mínimo dez anos e não se manifestaram em utilizar este equipamento, pois seus antepassados não utilizavam, e em alguns casos chegaram a despejar dejetos suínos nos rios. Desta forma pode-se inferir ser o aspecto cultural fator impeditivo de sua utilização, fato este também comprovado por Palhares (2008) que também diz ser um grande desafio romper esta barreira.

A formulação de planejamento estratégico que venha a analisar o cenário da suinocultura visando o estudo de ações que venham a quebrar as barreiras existentes de preço falta de incentivo e desinformação, será um passo fundamental no processo de implementação desta tecnologia de maneira correta.

Para tal será necessário o comprometimento dos órgãos públicos atrelados a estes procedimentos, bem como a efetiva participação das agroindústrias, cooperativas, associação de produtores, em fim todos os interessados nos

esclarecimentos e utilização eficiente e eficaz da biodigestão. Reforçando esta sugestão está Palhares (2008) externando a mesma linha de pensamento.

Depois de informado é necessário incentivar o suinocultor a utilizar o equipamento, assim linhas de crédito com este fim deverão ser disponibilizadas, baseadas em projetos que comprovem a viabilidade da instalação do biodigestor, havendo o aproveitamento do biogás e do biofertilizante, sem o qual ocorrerão mesmos fatos ocorridos no final da década de 1990 e início do século XXI, conforme Palhares *et al* (2003).

A preparação de técnicos das mais diversas agências ambientais, visando o suporte ao produtor na que se refere às licenças ambientais para as propriedades, são ações que este autor partilha com Palhares (2008). Além do suporte técnico a ser dado, com constante freqüência, através de associações de produtos e cooperativas.

A utilização do biofertilizante também precisa ser regulamentada ou no mínimo orientada adequadamente, visto que apesar de algum conhecimento o produtor que a utiliza na lavoura não sabe ao certo dos melhores procedimentos na utilização deste insumo. Assim o acompanhamento de técnicos, a análise da terra e do biofertilizante serão ações necessárias para que não haja excesso de determinada cargas que poderão levar a poluição da própria terra, de lençóis freáticos e conseqüentemente da água potável.

A busca de parceiros na implantação de projetos de geração de energia elétrica a partir do biogás, como já acontece em algumas propriedades, permitindo incorporar o biogás na matriz energética em caráter definitivo.

Certamente tais sugestões requerem estudos, pesquisas e ações efetivas, as quais dependerão dos interesses políticos e do esforço de toda a sociedade interessada no desenvolvimento sustentável da suinocultura e até de outras atividades que venham a produzir tipos semelhantes de efluentes.

CONCLUSÃO

A certeza de que o modelo econômico utilizado até então desequilibra os recursos naturais e que ações efetivas deverão ser realizadas é corroborada pelas várias reuniões já realizadas por organismos internacionais, com esta finalidade.

Relativo à suinocultura a tecnologia da biodigestão se apresenta como possível solução mitigadora do impacto ambiental causado pelo dejetos, além de poder proporcionar receita adicional ao suinocultor, quer pela venda direta de energia, quer pela economia da não aquisição de energia e pela redução dos custos com a utilização do biofertilizante na agricultura.

No caso de Marechal Cândido Rondon, especificamente dos produtores estudados, os quais fazem parte de certa cooperativa que impediu a divulgação de seu nome, conclui-se que os aspectos culturais são os fatores mais preponderantes que impedem a utilização dos biodigestores. Certamente, o descrédito pela experiência de vizinhos, o preço e a falta de informação e de incentivo reforçam a cultura dos antepassados em manter o *status quo*.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F., **O mundo dos negócios e o meio ambiente no século 21**, *in*: Meio Ambiente no Século 21, coordenação André Trigueiro, prefácio Marina da Silva, 4 ed., Campinas, SP: Armazém do Ipê (autores associados), 2005, (p. 123-141), 257 p.

ALMEIDA, J.R., **Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2006, 566 p.

ANDRADE, R.O.B. *et al.*, **Gestão ambiental – enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**, São Paulo: Makron Books, 2000, 200 p.

BARRERA, P., **Biodigestores: energia, fertilidade e saneamento para a zona rural**, 2. ed., São Paulo, Ícone, 1993, 106 p.

BEZERRA, S.A., **Gestão ambiental da propriedade suinícola: um modelo baseado em um biosistema integrado**. 270 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta/distodas.htm>>. Acesso em: 8/8/2009.

BROWN, L. R., **Eco-economia: construindo uma economia para a terra**. Salvador: UMA, 2003, 368p.

CÂMARA, I.G., **Problema ou solução?**, *in*: Meio Ambiente no Século 21, coordenação André Trigueiro; prefácio Marina da Silva, 4 ed., Campinas: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2005, (p. 159-169), 257 p.

CHIAVENATO, I., **Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações**, 7 ed. rer. e atual., Rio de Janeiro: Elsevier, 2003, 634 p.

COLEHO, S.T. *et al*, **Geração de energia elétrica a partir do biogás proveniente do tratamento do esgoto**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA. 11., 2006, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.cenbio.iee.usp.br/publicacoes.htm>>. Acesso em: 5/8/2009.

DIESEL, R.; MIRANDA, C.R.; PERDOMO, C.C., Coletânea de tecnologia de sobre dejetos suínos. **Boletim Informativo de Pesquisa**, Concórdia, ano 10, 14, ago/2002. 30 p. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br>>. Acesso em: 12/3/2008.

GASPAR. R.M.B.L., **Utilização de biodigestores em pequenas e médias propriedades rurais com ênfase na agregação de valor: um estudo de caso na região de Toledo – PR.**, 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Planejamento e Estratégia Organizacional Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS4022.pdf>>. Acesso em: 6/8/2009.

GIL, A.C., **Como elaborar projetos de pesquisa**, 4. ed., São Paulo, Atlas 2002, 175p.

HENN, A., **Avaliação de dois sistemas de manejo de dejetos em uma pequena propriedade produtora de suínos – condição de partida**. 157 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Centro Tecnológico Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

HOLT, D.B., Por que as marcas causam polêmica? Uma teoria dialética da cultura do consumo e do *branding*. **Revista Eco.Pos**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 25-71, janeiro-julho/2003. Disponível em: <<http://www.pos.eco.ufrj/ojs-2.2.2/index.php/revista/article/viewFile/198/192>>. Acesso em: 9/8/2009.

KINLAW, D.C., **Empresa competitiva e ecológica: desempenho sustentável na era ambiental**, tradução: Lenke Peres Alves de Araújo; revisão técnica: Heitor José Pereira, São Paulo: Makro Books, 1997, 249 p.

KUNS, A. e OLIVEIRA, P.A.V., Aproveitamento de dejetos animais para geração de biogás, **REVISTA DA POLÍTICA AGRÍCOLA**, Brasília, DF., Ano XV, n. 3., p. 28-25, jul, ago, set/2006.

KUNZ, A. e PALHARES, J.C.P., **A importância do correto procedimento de amostragem para avaliação das características dos dejetos suínos**, Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, Comunicado Técnico 362, ISSN 0100 – 8862, julho/2004. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br>>. Acesso em: 12/8/2008.

LIMA, P.C.R., **Biogás da suinocultura: uma importante fonte de geração de energia**, Consultoria da Assembléia Legislativa. Brasília, DF, outubro/2007.

MACHADO, B.M. *et al*, **A sustentabilidade ambiental em questão**, in Desenvolvimento Sustentável – um modelo analítico integrado e adaptativo – Cristian Luiz da Silva – org., 2 ed., Petrópolis, RJ: Vozes, 2008, 122-134p.

MARTINS, G.A., **Estatística geral e aplicada**, 3 ed., São Paulo: Atlas, 2005, 428 p.

OLIVEIRA, G.B., Uma discussão sobre conceito de desenvolvimento. **Revista FAE**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 37-38, maio/ago. 2002.

OLVIERA, P.A.V. e HIGARASHI, M.M., **Unidade de compostagem para tratamento de dejetos suíno**, Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006, 39p., Documentos/Embrapa Suínos e Aves, ISSN 0101- 6245; 114. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br>>. Acesso em: 13/8/2008

OTSUBO, C.S., **Biodigestor Sansuy – uso do PVC flexível em biodigestores e armazenamento de biogás**. Manual Técnico, v. 1., n. 1., Sansuy S.A. Indústria de Plásticos. São Paulo, SP. 2003. 25 p.

PALHARES, J.C.P.; MASSOTI, Z; SOUZA, L.D., **Biodigestores modelo indiano: análise da transferência de tecnologia com base no perfil ambiental, produtivo e social**, Boletim de Desenvolvimento e Pesquisa 3, ISSN 1678-8842, Dezembro, 2003. 24 p. Disponível em: <[HTTP://www.cnpsa.embrapa.br](http://www.cnpsa.embrapa.br)>. Acesso em: 5/8/2009.

PALHARES, J.C.P., **Considerações técnicas para viabilização ambiental de uma granja de suínos**, Comunicado Técnico 364, ISSN 0100-8862, Dezembro/2004, Concórdia, SC. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br>>. Acesso em 12.03.08.

_____, **Biodigestão anaeróbica de dejetos de suínos: aprendendo com o passado para entender o presente e garantir o futuro**. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_1/Biodigestão/index.htm>. Acesso em: 06/8/2009.

PERDOMO, C.C., **Dimensionamento de sistemas de tratamento (decantador de lagoas) e utilização de dejetos suínos**, Embrapa Suínos e Aves, Concórdia: SC. Comunicado Técnico 234, abr/1999, p. 1-5. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br>>. Acesso em: 10/8/2008.

PERDOMO, C.C.; LIMA, G.J.M.M.; NONE, K., **Produção de suínos e meio ambiente**, In: Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura, 9, de 25 a 27 de abril de 2001, Gramado, RS.

PESQUISA PECUÁRIA MUNICIPAL, Brasília, DF.; IBGE/SIDRA, 1974 a 2008. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?z=t&o=22&i=P>> Acesso em 11/7/2009.

PREFEITURA DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON, disponível em www.mcr.pr.gov.br, acesso em 11/07/2009.

RAUEM, F.J., **Roteiros de investigação científica**, Tubarão: Unisul, 2002, 268 p.

ROESLER, M.R.V.B.; CESCNETO, E.A., **A produção de suínos e as propostas de gestão de ativos ambientais: o caso da região de Toledo –Paraná**, Informe GEPEC, vol. 7, nº 2, 2003.

SEIFFERT, M.E.B., **Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**, São Paulo, Atlas, 2007, 31 Op.

SLACK, N. et al., **Administração da produção**, 2. ed., São Paulo: Atlas, 2002, 747p.

ZANINI, W.R., **Referências para pensar o desenvolvimento regional sustentável**, [200-], Disponível em: <<http://www.urisantiago.br>>. Acesso em 20/01/2008.

ANEXOS

ANEXO 1 – ROTEIRO DE ENTREVISTA ESTRUTURADA**ROTEIRO DE ENTREVISTA**

Perfil familiar

Dados do proprietário

Idade: _____ anos. Estado Civil: _____. Filhos? _____. Quantos? _____

Nível de escolaridade: _____. Curso realizado: _____.

Cursos complementares: _____

Dados referentes à esposa

Idade: _____ anos. Nível de escolaridade: _____.

Curso realizado: _____. Cursos complementares: _____.

Dados referentes aos filhos

Idade: ____/____/____/____/____ anos.

Escolaridade: ____/____/____/____/____.

Curso realizado: ____/____/____/____/____.

Cursos complementares: ____/____/____/____/____.

Trabalham na propriedade: () sim () não.

Motivo _____.

Integrado () sim () não – cooperativa _____.

Outras associações: _____.

Dados da propriedade

Localização/Município: _____ Distrito: _____

Bacia: _____.

Área total: _____. Área arrendada: _____. Própria: _____.

Herança: () sim () não. Área adquirida posteriormente: _____.

Tempo de posse da área própria: _____ gerações/anos

Motivo do arrendamento:_____.

Atividades na propriedade/importância: Suinocultura ()/() - Agricultura ()/()
_____/_____. Gado: corte ()/() leiteiro ()/() – Avicultura ()/().

Trabalhadores na propriedade: integral _____ / temporários _____

Equipamentos:

a. _____ - próprio () alugado ().

b. _____ - próprio () alugado ().

c. _____ - próprio () alugado ().

d. _____ - próprio () alugado ().

e. _____ - próprio () alugado ().

Dados referentes à suinocultura

Motivo da opção por esta atividade:_____

Tempo da atividade suinícola:_____anos. Tipo de ciclo:_____.

Quantidade: _____ cabeças. Tem licença ambiental: () sim () não () andamento

Dados referentes a dejetos

Tratamento dejetos: esterqueira () sim () não – quantidade: _____ capacidade: _____m³.

Distância da esterqueira de:

= rio na propriedade: () mais de 50 m – () menos de 50 m.

= divisa da propriedade: () mais de 50 m – () menos de 50 m.

= estrada externa à propriedade: () mais de 50 m – () menos de 50 m.

= nascentes na propriedade: () mais de 50 m – () menos de 50 m.

Impermeabilização: () chão batido () manta () alvenaria () outros _____.

Efeito poluidor () sim () não – como: _____.

Biodigestor: conhece () sim () não – como: _____.

Utiliza biodigestor: () sim () não – por que: _____.

Condições para utilização de biodigestor: () preço () assist. técnica () financiamento – outros: _____.

Resultado da biodigestão conhece?: () sim () não – como: _____.

Há alguma forma de utilização do dejetos: () sim () não – qual: _____.

E. Quanto ao estado de lançamento dos dejetos.

Há canaletas para condução do dejetos? () Sim () Não - () Abertas () Fechadas ()
Revestidas () Chão batido () Tubulação específica

Há caixas de transição () sim () não - tipo: () aberta () fechadas.

A pocilga utiliza o sistema de lâmina d água? () sim () não – consumo de água: _____m³

A limpeza da pocilga: () raspagem () mangueira

Dados referentes à utilização do biodigestor

Tempo de instalação do biodigestor: _____anos.

Material utilizado no biodigestor: () dejetos suíno () cama avícola () outros materiais orgânicos - _____

Utilização do biogás: () energia elétrica () energia térmica () queima () outros - _____

Utilização do biofertilizante: () agricultura () pasto () venda () outros - _____

O investimento já se pagou: () sim () não